المملكـة العربيــة الســعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

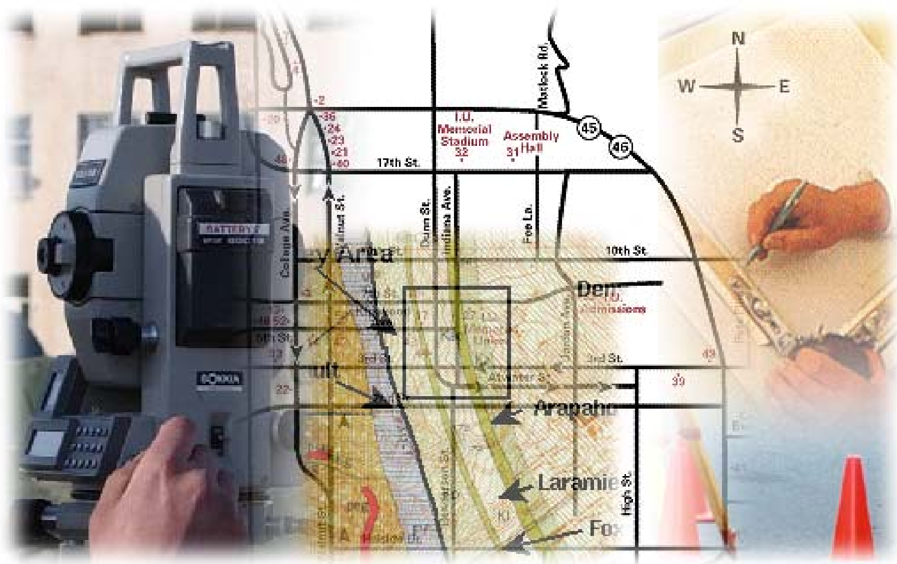
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

قررت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني تدريس هذه الحقيبة في " المعاهد الثانوية الفنية "

المساحة

نظم المعلومات الجغرافية

الصف الثالث



نسخة أولية 1426هـ

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي، لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " نظم المعلومات الجغرافية " لمتدربي قسم" المساحة" للمعاهد الفنية للمراقبين الفنيين موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه، إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

نظم المعلومات الجغرافية

مقدمة في نظم المعلومات

مقدمة في نظم المعلومات

1

الوحدة الاولى : مقدمة في نظم المعلومات

الجدارة: أن يتعرف الطالب على تاريخ نظم المعلومات الجغرافية وأهميتها.

الأهداف: في هذه الوحدة سوف يتعرف المتدرب على مقدمة تاريخية بسيطة عن تاريخ الإنسان وتدرجه حتى وصوله لعلم الخرائط واستنتاجه لعلم نظم المعلومات الجغرافية، ثم يتعرف على هذا النظام وتعريفاته وأهميته، وبعض الأمثلة الملموسة لهذا النظام في حياتنا ومدى استفادتنا منها، وأخيرا سوف نتطرق إلى كيفية الحصول على نظام معلومات جغرافي جيد ومتكامل.

مستوى الأداء المطلوب: المستوى المطلوب تحقيقه لاجتياز هذه الجدارة يجب أن لا يقل عن 100٪ لكي يترسخ لدى المتدرب المفهوم الجيد والمعنى المكتمل لنظم المعلومات الجغرافية.

الوقت المتوقع للتدريب: 10 ساعات تدريبية.

الوسائل المساعدة:

1. الفهم الجيد لخصائص وأساسيات هذا النظام ومعناه.
2. حل الأسئلة والامتحان الذاتي لتحقيق الجدارة المطلوبة.

مقدمة في نظم المعلومات

1 - 1 مقدمــة عن نظم المعلومات الجغرافية

إن المتتبع لتاريخ الحياة الإنسانية يستطيع أن يرى بعين ثاقبة مدى ما يعمله الإنسان من أجل تطوره ورقيه ورفاهيته والدفاع عن نفسه وإثبات وجوده. هذه الإنجازات تأتي في سلسلة متدرجة من الإجتهادات والتجارب التي يمر بها الإنسان بسبب حاجته لأمر معين. وعندما تلح عليه الحاجة فإنه يبدأ يبحث ويستقصي ويفكر ويخترع ويجرب حتى يصل إلى ما يفي بغرضه وقد وصل الإنسان إلى ما وصل إليه من تقدم علمي ورقي بطريقة متدرجة بدأت منذ تواجد الإنسان على هذه المعمورة. لذلك فإنه يمكن وبشكل إجمالي إيضاح تدرج الإنسان خلال حياته حتى عصرنا اليوم من خلال معرفة أربعة عصور متتالية:

1. عصر الصيد
2. عصر الزراعة
3. عصر الصناعة
4. عصر المعلومات

فبدأ الإنسان حياته باحثاً عن ما يسد رمق جوعه فطّور وسائل صيده وذلك بما يتناسب مع تقنياته البسيطة و المتاحة له. وبعد ذلك بدأ يفضل الاستقرار فقام باستصلاح الأراضي الزراعية وبدأ يطور وسائلها بما يؤمن احتياجاته واحتياجات مواشيه. ثم توسع أفق الإنسان فبدأ يفكر في استغلال ثروات الأرض وتسهيل أعمال الحرث والتنقل لأدواته الزراعية الثقيلة من دواليب مدورة وعربات وغيرها. فتطور أفقه الفكري الصناعي فقام بتطوير صناعاته البسيطة حتى وصلت في أحيانٍ كثيرة إلى صناعات مدمرة فأصبحت وسيلة للتدمير بدلاً من التعمير. فوضعت القوانين وأنشئت الهيئات الدولية وأصبحت هناك ضوابط معينة يسير من خلالها المجتمع الدولي.

أما عصر المعلومات فهو عصر غض حديث الولادة له بوادر ظاهرة اليوم ولكنه لا يزال في بداياته. وعصر المعلومات هو عصر الحقيقة والاقتصاد والعدالة إذا أحسن الإنسان تنظيره واستخدامه واستثمره خير استثمار. فبالمعلومة الصحيحة يُرشد الصيد ويُقنن فتنتعش الحياة الحيوانية والبرية. وبالمعلومة أيضا تُحسن طرق الزراعة وترتقي الصناعة ويُرشّد استهلاك المياه واستغلال الثروات فينتج عن ذلك التناغم المطلوب بين الإنسان وبيئته وبهذا توزع الثروة ويقل الفقر والمرض وتتقلص الحروب ويعم السلام وبهذا تتحقق عمارة الأرض كما أرادها الله عز وجل. إن عصر المعلومات أصبح عصر مُلح جدا في هذه الحقبة الزمنية والتي

تزايدت فيها الأعداد السكانية وكثرت فيها وسائل تلوث البيئة وقلت الموارد الأساسية الطبيعية بل ونضب بعضها في أماكن كثيرة. كل هذه المبررات تدعو لضرورة وجود المعلومات الدقيقة من أجل تحسين وضع الإنسان على سطح الأرض والتي بدأت نواقيس الخطر تحدق به من كل جانب. ولذلك فإن عصر المعلومات هو عصر بدأت الحاجة تفرضه على بني البشر وبدأ الإنسان الواعي يهتم بهذا العصر ويحاول استغلاله وما نشاهده اليوم من الثورة المعلوماتية وتسابق الكل لاكتسابها سواءً من أفراد أو شركات وهيئات أو حكومات، فالجميع أدرك بعين العقل أهمية المعلومات وأهمية العصر الذي نعيشه.
أنظمة المعلومات الجغرافية قد تكون بدأت في الظهور متأخرة وذلك مقارنة بالأنظمة المعلوماتية الأخرى ولعل أسباب تأخر ظهور هذا النظام يعود إلى سببين رئيسين هما:

1. نوعية هذه المعلومات.
2. كثرة تعقيد وتداخل هذه المعلومات.

يجب أن نفرق بين ما يسمى بنظم المعلومات والتي تسمى أحيانا(قواعد المعلومات) وبين نظم المعلومات الجغرافية وتسمى أحياناً (قواعد المعلومات الجغرافية). أما نظم المعلومات فهي نظم قديمة وظهرت مع بداية معرفة الإنسان لأعمال الكتابة والتصنيف لمدخراته أو إنتاجه أو ديونه على هيئة جداول أو أشكال بسيطة ميسرة تتناسب مع عقليته فكلما احتاج مثلا لمعرفة إنتاج مزرعته من الفواكه نظر في سجلاته البسيطة وعرف كم أنتج من كل نوع ويعرف أيضا بكم باع وبكم هو مدين... الخ، من ما سبق ذكره فقواعد المعلومات لا تحتاج لمعرفة المكان الجغرافي لهذه المعلومة.ومن أمثلة ذلك الآن في حياتنا نظم المعلومات الخاصة بوزارة الداخلية المختلفة ذات العلاقة بتسجيل السيارات وإحصاء النفوس والأحوال المدنية وغيرها كثير.

أما نظم المعلومات الجغرافية فهي أيضا نظم قديمة ولكنها ظهرت مع بداية معرفة الإنسان البسيط لرسم ظواهر سطح الكرة الأرضية وتحديد وكتابة بعض المعلومات البسيطة على تلك الرسومات البسيطة والخرائط. فبدأت مع بداية معرفة الفراعنة في مصر لرسم المزارع ووضع الخرائط لها بغرض جباية الضرائب وتحديد نوعية هذه المزارع وأصنافها على الخرائط ثم كثفت استخدام خرائط الخراج في عهد الدولة الإسلامية الأولى حيث عملت الخرائط للدول والأقطار التي فتحتها الدولة الإسلامية وبدأت بجباية الزكاة من تلك الدول. فتطورت أنظمة المعلومات الجغرافية اليدوية عندما بدأ الإنسان برسم الخرائط يدوياً ثم آلياً ثم اخذ يلونها لكي يميز المعلومات المختلفة عن بعضها البعض وازداد تطورها مع بدية علم

التصوير الجوي من البالونات ثم الطائرات ثم الأقمار الصناعية حث كُثفت استخدام الخرائط وأُنتجت بشكل كثيف. ومن أمثلة تلك النظم في حياتنا الآن مثل المخططات السكنية للأحياء فتعرف من النظر إلى المخطط وقراءة المعلومات البسيطة المتاحة موقع هذه القطعة في الطبيعة وتعرف حدودها ومساحتها. والآن أصبحت مثل هذه المخططات السكنية للأحياء مُدخلة في الحاسب الآلي ويجرى عليها الكثير من العمليات والاستفسارات.

ومن تلك الفترة وحتى الآن ترى التطور في مجالات الأقمار الصناعية وعلوم المساحة وعلوم الحاسبات الآلية وأخذت هذه المعلومات والأنظمة تتوالى وتتطور شيئاً فشيئاً حتى نتج عن ذلك المعلومات الرقمية وأنظمتها والتي تشهد وحتى يومنا الحاضر تطور مستمر ومضطرد.

1 -2 تعريف نظم المعلومات الجغرافية

توجد عدة تعريفات لنظم المعلومات الجغرافية ويمكن إيجازها في النقاط التالية:

- نظم المعلومات الجغرافية نظم يشترك في إنشائها عدد من التخصصات المختلفة و لذلك سنتعرض في التعريفات إلى عدد من التخصصات التي تسهم بشكل مباشر في إنشاء هذه النظم. فنظم المعلومات الجغرافية عبارة عن مجموعة منظمة ومرتبة من أجهزة الحاسب الآلي والبرامج والمعلومات الجغرافية والطاقم البشري المدرب صممت بكفاءة لجمع ورصد وتخزين واستدعاء ومعالجة وتحديث وتحليل وعرض جميع المعلومات الجغرافية لموقع ما من سطح الأرض.
- نظم المعلومات الجغرافية يقصد بها بنوك المعلومات التي تجمع المعلومة الجغرافية و تخزن إلكترونيا ثم يتم تحليلها ومعالجتها بواسطة برامج تطبيقية للحصول على نتيجة نهائية في هيئة رسومات بيانية أو جداول أو تقارير أو مجسمات.
- نظم المعلومات الجغرافية عبارة عن تعليمات تهتم بالخرائط التفصيلية وتمول بواسطة الحكومة والبلديات والأقسام الإدارية الكبرى لأن الهدف منها هو دعم السياسة و الإداريين للوصول إلى قرارات متوازنة فيما يتعلق بالموارد البشرية.
- نظم المعلومات الجغرافية عبارة عن دعم القرار من خلال دمج المعلومات المكانية لخدمة حل القضايا البيئية.
- نظم المعلومات الجغرافية هي نظم شاملة تجمع وتخزن وتعالج وتحلل وتعرض المعلومات ذات العلاقة بنظم الإحداثيات الأرضية.

وترجع أسباب اختلاف التعريفات السابقة إلى ثلاثة أسباب رئيسة هي:

1. اختلاف خلفية المنظرين والواضعين لهذه التعريفات فمنهم وجهته إدارية ومنهم سياسية أو بيئية.
2. حداثة هذا العلم وعدم نضجه وتفهم الناس والمجتمع لأهميته.
3. النقلة النوعية للمعلومات والحاسبات وتطورها والتي صاحبها تغير في نظرية المعلومات.

كل هذه الأسباب ساهمت في اختلاف التعريفات وتعددها ، وبالإمكان أن نجمع التعريفات السابقة كلها في تعريف واحد هو:

- نظم المعلومات الجغرافية هي عبارة عن نظم تكاملية تجمع بين البرامج و الأجهزة و الكفاءة البشرية المؤهلة لدراسة ثم رصد وتخزين واستدعاء ومعالجة وتحليل و تحديث و عرض المعلومات المكانية بشقيها الوصفي والمتري والمرتبطة بالشبكة الوطنية الجيوديسية أو العالمية المعروفة.

إن كل نظام معلومات جغرافي يحتوي الظواهر الجغرافية مسجلة على هيئة رسومات وتلتزم بمعرفة ثلاثة أشياء عن كل ظاهرة مرسومة وهي:

1. ما هي هذه الظاهرة الجغرافية ؟
2. أين تقع هذه الظاهرة الجغرافية ؟
3. ما هي علاقة هذه الظاهرة الجغرافية بالظواهر الجغرافية الأخرى المحيطة بها ؟

ومن إجابة هذه الاستفسارات السابقة عن كل ظاهرة جغرافية مرسومة تنطلق أغلب القدرات التشغيلية والتحليلية لأنظمة المعلومات الجغرافية المتقدمة.

1 -3 أسس الحصول على نظم معلومات جيد

إن نظام المعلومات الجغرافي الجيد هو النظام الذي يفي باحتياجاتك جميعها ويجيبك على استفساراتك، فكيف نجعل النظام الذي نقوم بإنشائه جيدا ؟ يمكننا ذلك باتباع التالي:

1. تحليل الاحتياجات للمستخدمين.

بمعنى أن يقوم المصممون للنظام بالجلوس والاستماع للمستخدمين لهذا النظام، وما هي مشاكلهم و ما هي طريقة عملهم، وما هي طموحاتهم ومطالبهم في هذا النظام أن يخدمهم بها ويلبيها لهم. وكذلك يتم توريد كل احتياجات النظام وما يتطلبه من أجهزة وبرامج ومعلومات ورقية أو رقمية.

2. كتابة والبدء في تصميم النظام.

هنا وبعد أن قمنا بالخطوة الأولى نقوم بالبدء في عمليات تصميم النظام وتصميم قواعد المعلومات وتهيئة كل ما هو لازم للنظام.

3. اختبار قدرة هذا النظام ومدى فاعليته.

وهذه الخطوة هي المحك للنظام ومدى صلاحيته فهنا تظهر المشاكل الأولية والتي لابد من ظهورها.

4. إجراء التعديلات البسيطة على هذا النظام.

هذه التعديلات والتي ثبتت بالاختبار للنظام فشلها أو قصورها نقوم هنا بتعديلها أو تغييرها وهذه الخطوة تكون بالتفاهم بين المستخدمين للنظام وبين المصممين له.

5. صيانة هذا النظام وإجراء التحديثات المستمرة عليه بانتظام.

لا بد من الصيانة للنظام وتحديثه بصفة مستمرة فالمعلومات لا تتوقف عند حد معين بل هي في تطور وتغيير مستمر سواءً في المعلومات للبرامج والأجهزة أو المعلومات للمشروع.

وبهذا نكون قد حصلنا على نظام معلومات جغرافي جيد.

أسئلة

1 : تدرج الإنسان خلال حياته في عصور متعددة ، اذكرها ؟

2 : ما الفرق باختصار بين "نظم المعلومات" و "نظم المعلومات الجغرافية" ، مع التمثيل لكل نوع ؟

3 : عرف نظم المعلومات الجغرافية ؟

4 : ما هي أسباب اختلاف التعريفات وتعددها لنظم المعلومات الجغرافية ؟

5 : اذكر باختصار الخطوات اللازمة للحصول على نظام معلومات جغرافي جيد ؟

امتحان ذاتي

أحب على الأسئلة التالية ثم تأكد من إجابتك بالنظر إلى الحل في نهاية الوحدة.

السؤال الأول:

أكمل الفراغات التالية:

1. أنظمة المعلومات الجغرافية قد تكون بدأت في الظهور متأخرة وذلك مقارنة بالأنظمة المعلوماتية الأخرى ولعل أسباب تأخر ظهور هذا النظام تعود إلى سببين رئيسين هما:

1 -............................ 2 -.................................

2 . إن كل نظام معلومات جغرافي يحتوي الظواهر الجغرافية المرسومة على هيئة رسومات وتلتزم بمعرفة ثلاثة أشياء عن كل ظاهرة مرسومة وهي:

1.................................... 2.............................. 3..........................

السؤال الثاني :

من الخطوات المهمة للحصول على نظام معلومات جغرافي جيد هو التحليل الجيد لاحتياجات المستخدمين. تكلم عن هذه الخطوة؟

إجابة الأسئلة

إجابة السؤال الأول:

تدرج الإنسان خلال حياته حتى عصرنا اليوم في أربعة عصور متتالية هي:

1) عصر الصيد.
2) عصر الزراعة.
3) عصر الصناعة.
4) عصر المعلومات.

إجابة السؤال الثاني:

"نظم المعلومات" : لا تحتاج لمعرفة المكان الجغرافي.ومن أمثلة ذلك نظم المعلومات الخاصة بوزارة الداخلية المختلفة ذات العلاقة بتسجيل السيارات.

"نظم المعلومات الجغرافية": لابد من معرفة المكان الجغرافي، ومن أمثلة ذلك نظم المعلومات الجغرافية الخاصة بالمخططات السكنية الرقمية بالحاسوب.

إجابة السؤال الثالث:

نظم المعلومات الجغرافية هي عبارة عن نظم تكاملية تجمع بين البرامج و الأجهزة و الكفاءة البشرية المؤهلة لدراسة ثم رصد و تخزين و استدعاء و معالجة وتحليل و تحديث و عرض المعلومات المكانية بشقيها الوصفي و المتري و المرتبطة بالشبكة الوطنية الجيوديسية أو العالمية المعروفة في نظم محاورة الكرة الأرضية .

إجابة السؤال الرابع:

أسباب اختلاف التعريفات وتعددها لنظم المعلومات الجغرافية ثلاثة أسبابرئيسة هي :

1) اختلاف خلفية المنظرين والواضعين لهذه التعريفات فمنهم وجهته إدارية ومنهم سياسية أو بيئية.
2) حداثة هذا العلم وعدم نضجه وتفهم الناس والمجتمع لأهميته.
3) النقلة النوعية للمعلومات والحاسبات وتطورها والتي صاحبها تغير في نظرية المعلومات.

إجابة السؤال الخامس:

الخطوات اللازمة للحصول على نظام معلومات جغرافي جيد هي :

1) تحليل الاحتياجات للمستخدمين.
2) كتابة والبدء في تصميم النظام.
3) اختبار قدرة هذا النظام ومدى فاعليته.
4) إجراء التعديلات البسيطة على هذا النظام.
5) صيانة هذا النظام وإجراء التحديثات المستمرة عليه بانتظام.

إجابة الامتحان الذاتي

إجابة السؤال الأول:

1. أنظمة المعلومات الجغرافية قد تكون بدأت في الظهور متأخرة وذلك مقارنة بالأنظمة المعلوماتية الأخرى ولعل أسباب تأخر ظهور هذا النظام تعود إلى سببين رئيسين هما:
   1 - .نوعية هذه المعلومات.
   2 -.كثرة تعقيد وتداخل هذه المعلومات.

2. إن كل نظام معلومات جغرافي يحتوي الظواهر الجغرافية المسجلة على هيئة رسومات وتلتزم بمعرفة ثلاثة أشياء عن كل ظاهرة مرسومة وهي:
   1. ما هي هذه الظاهرة الجغرافية ؟
   2. أين تقع هذه الظاهرة الجغرافية ؟
   3. ما هي علاقة هذه الظاهرة الجغرافية بالظواهر الجغرافية الأخرى المحيطة بها ؟

إجابة السؤال الثاني:

التحليل الجيد لاحتياجات المستخدمين :

بمعنى أن يقوم المصممون للنظام بالجلوس والاستماع للمستخدمين لهذا النظام، وما هي مشاكلهم و ما هي طريقة عملهم، وما هي طموحاتهم ومطالبهم في هذا النظام أن يخدمهم بها ويلبيها لهم. وكذلك يتم توريد كل احتياجات النظام وما يتطلبه من أجهزة وبرامج ومعلومات ورقية أو رقمية.

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة) :

وتعبأ من قبل المتدرِّب نفسه وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرِّب.

<table>
<tr><td colspan="5">تعليمات
بعد الانتهاء من التعرف على نظم المعلومات قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد عنصر من العناصر المذكورة ,وذلك بوضع علامة(✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته , وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.</td></tr>
<tr><td colspan="5">اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرُّب علية : مقدمة في نظم المعلومات.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">العناصر</td><td colspan="4">مستوى الأداء(هل أتقنت الأداء)</td></tr>
<tr><td>غير قابل للتطبيق</td><td>لا</td><td>جزئياً</td><td>كلياً</td></tr>
<tr><td>1. مقدمة عن نظم المعلومات الجغرافية</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2. تعريف نظم المعلومات الجغرافية</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3. أسس الحصول على نظم معلومات جيد</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود)المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق, وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً"فيجب إعادة التدرُّب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.</td></tr>
</table>

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة): ويعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب.

اسم الطالب: .... التاريخ:

رقم الطالب: .... المحاولة: 1 2 3 4

كل بند أو مفردة يقيم بـ10 نقاط.

العلامة :......... الحد الأدنى :ما يعادل 80٪ من مجموع النقاط.

الحد الأعلى:ما يعادل 100٪ من مجموع النقاط.

بنود التقييم	النقاط
1. مقدمة عن نظم المعلومات الجغرافية	
2. تعريف نظم المعلومات الجغرافية	
3. أسس الحصول على نظم معلومات جيد	
هذه المفردات يجب أن تكمل بدقة 100٪	
المجموع	

ملاحظات:...

....

....

توقيع المدرب:...........................

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

نظم المعلومات الجغرافية

أنظمة المعلومات الجغرافية

معلوماتها - عملياتها - مركباتها

أنظمة المعلومات الجغرافية معلوماتها
عملياتها - مركباتها

2

الوحدة الثانية : أنظمة المعلومات الجغرافية معلوماتها - عملياتها - مركباتها

الجدارة: أن يتعرف المتدرب على الخلفية الحقيقة لقواعد المعلومات والبيانات المختلفة في أنظمة المعلومات الجغرافية.

الأهداف: أن يتعرف المتدرب على أنظمة المعلومات الجغرافية والمعلومات المختلفة، ويفهم معنى البيانات المكانية والعلاقات المكانية، وكذلك يتعرف على ربط المعلومات وطرق الربط المختلفة، ويدرك معنى الظواهر الجغرافية المختلفة، وأخيراً يتعرف على المركبات الأساسية لهذه النظم.

مستوى الأداء المطلوب: المستوى المطلوب تحقيقه لاجتياز هذه الجدارة يجب أن لا يقل عن 100٪ حيث إن هذه الوحدة من أهم القواعد الأساسية لتركيبة وبناء أي نظام معلومات جغرافي والأساس فيه.

الوقت المتوقع للتدريب: 15 ساعة تدريبية.

الوسائل المساعدة:

1. إتباع الأساليب والطرق المذكورة في هذه الوحدة.
2. الإدراك الجيد لمعني البيانات المكانية.
3. الفهم الجيد والتمييز بين أنواع المعلومات وطرق الربط بينها.
4. الفهم الجيد لأنواع الظواهر الجغرافية المختلفة والتداخل بينها.
5. حل الأسئلة والامتحان الذاتي لتحقيق الجدارة المطلوبة.

أنظمة المعلومات الجغرافية -معلوماتها -عملياتها -مركباتها

2 - 1 البيانات المكانية

تُستخدم أنظمة المعلومات الجغرافية لتخزين وتحليل عدد كبير من المواضيع المعلوماتية المتنوعة بداية بالعلوم الإنسانية والاجتماعية ومروراً بالعلوم البيئية والطبيعية حتى تنتهي بعلوم الإدارة العامة واتخاذ القرارات، ومع كل هذا التنوع وبسبب خصوصية كل تطبيق فإنه من الصعب تحديد محتويات أنظمة المعلومات الجغرافية بشكل يعطيها طابع التعميم من وجهة نظر المعلومات أو البيانات المكانية وما يتعلق بها من معلومات وصفية.

فماذا نقصد بالبيانات المكانية ؟

البيانات المكانية: هي تلك البيانات التي تمثل الأجسام أو الظواهر المرتبطة بالموقع الجغرافي لها.

ومركبات البيانات المكانية ثلاثة عناصر هي:

1. العنصر المكاني (Entity): والعنصر المكاني هو عبارة عن جسم أو ظاهرة متميزة لها أهميتها واعتبارها. ومن أمثلة هذه العناصر المكانية: منزل، طريق، مسار سفينة، منطقة مناخية.... الخ.

2. الخاصية (Attribute): وهي عبارة عن خاصية الوصف والإيضاح والتفسير لهيئة هذا العنصر المكاني. كخاصية الإيضاح لمنزل ما كموقع هذا المنزل ومساحته واسم المالك له ورقم هاتفه... الخ.

3. العلاقة (Relationship): ويقصد بالعلاقات هي علاقات هذا العنصر المكاني مع العناصر المكانية الأخرى المحيطة والمجاورة به. مثل علاقات الجوار كهذا العنصر المكاني (المنزل) بجوار ذلك العنصر المكاني (مدرسة)، أو قد تكون علاقات بعد ومسافة فقد يكون هذا العنصر المكاني على مسافة 5 كلم من ذلك العنصر المكاني... الخ.

وتعتبر البيانات المكانية العمود الفقري لأي نظام معلومات جغرافي ولا يمكن استخدام أي نظام بدون هذه البيانات. وإن عملية تجميع وصيانة وتحديث هذه البيانات المكانية تستغرق قدراً كبيراً من الجهد والوقت.

2 -2 المعلومات الجغرافية

إن المعلومات الجغرافية والتي تتفاعل معها أنظمة المعلومات الجغرافية كثيرة ومتنوعة والاهتمام بهذه المعلومات وجودتها وتصنيفها وخصائصها أمر بالغ الأهمية وينعكس مباشرة على فعالية هذا النظام ودقته. وتقسم المعلومات الجغرافية إلى قسمين رئيسين هما:

1. المعلومات الوصفية.
2. المعلومات المترية الهندسية.

وبتوضيح خصائص هذين القسمين الرئيسين يتضح لنا بنسبة كبيرة خصائص قاعدة المعلومات الجغرافية التي تحويها أنظمة المعلومات الجغرافية.

أولاً: خصائص المعلومات الوصفية:

كثيراً ما يتبادر إلى الذهن بأن المعلومات الوصفية هي معلومات هجائية حرفية وتكون للقراءة فقط، بل إنه من المعلومات الوصفية ما يكون رقمي حسابي إحصائي. وتنقسم المعلومات الوصفية إلى:

1. معلومات وصفية لغوية. مثل: اسم الحي، اسم الشارع... الخ.
2. معلومات رقمية إحصائية. مثل: عدد سكان الحي، طول الشارع... الخ.

ثانياً: خصائص المعلومات المترية الهندسية:

هذه الخصائص في مجملها رقمية تحليلية تعبر عن الظواهر نفسها بشكلها الهندسي الجغرافي وعلاقات هذه الظواهر ببعضها البعض وعلاقاتها بغيرها بل وتحليل مركبات هذه الظواهر مع ظواهر أخرى تحت شروط وضوابط معينة. وأهم خصائص هذا النوع من المعلومات ما يلي:

1 - المكان 2 - الأبعاد 3 - المساحة 4 - الشكل 5 - النمط

وكل هذه العلاقات في مجملها رقمية أو ذات صبغة هندسية رقمية ودلالات تجمع بين الوصف اللغوي والمعلومة الكمية الرقمية. فالمكان مثلاً يحتوي على المحاور (س ، ص) والأبعاد يقصد بها المسافات ، أما الأشكال فهي تحتوي وصف لغوي ولكنه يوحي للشكل الهندسي كشكل دائرة أو مربع أو غيرها.

2 -3 ربط المعلومات الجغرافية Data Linkage

إن من أهم ما تتميز به أنظمة المعلومات الجغرافية القدرة التكاملية في ربط شتات وأجزاء المعلومات المختلفة مع بعضها البعض من خلال قاعدة المعلومات المكانية.

توجد هناك عدد كبير من المعلومات المختلفة وموجودة في صيغ مختلفة، فكل هذه المعلومات تشترك مع بعضها البعض للإجابة عن استفسار المستخدم والمستعلم عن شئ معين من النظام، ولكي نسهل فهم علمية ربط المعلومات فإنه هناك ثلاثة مجاميعرئيسة تحتويها قواعد أنظمة المعلومات الجغرافية، وهي:

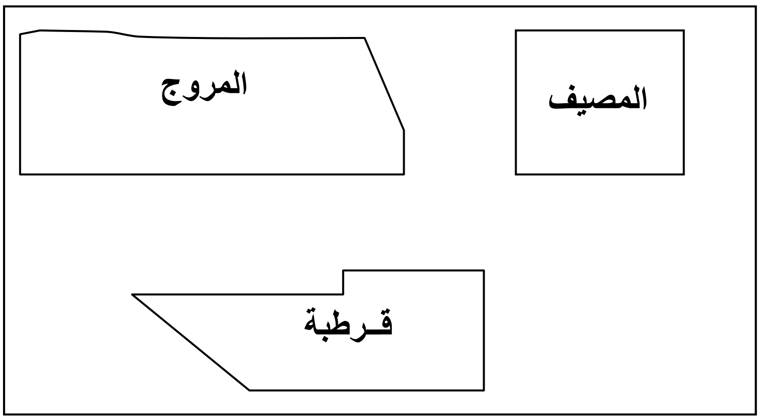
1. مجموعة المعلومات الوصفية.
2. مجموعة المعلومات المترية والهندسية.
3. مجموعة السجلات والحقول المختلفة في قواعد المعلومات.

وهذا كله يتضح من المثال التالي:

هذا جزء من قاعدة نظام معلومات جغرافي مختص بأحياء مدينة الرياض، والمعلومات التالية جزء من القاعدة:

الرقم	اسم الحي	المساحة(كم مربع)	عدد المساجد
1	المصيف	4	22
2	المروج	7	19
3	قرطبة	6	17

هذه المعلومات المجدولة في القاعدة تمثل ظواهر حقيقة على الأرض ومرسومة على الخريطة.



من النظر إلى هذا الجزء البسيط من القاعدة، أجب عن الاستفسارات التالية:

- أين تقع مجموعة المعلومات الوصفية ؟
- أين تقع مجموعة المعلومات المترية أو الهندسية ؟
- أين تقع مجموعة السجلات والحقول ؟

إجابة المثال السابق:

الرقم	اسم الحي	المساحة(كم مربع)	عدد المساجد
1	المصيف	4	22
2	المروج	7	19
3	قرطبة	6	17

مجموعة المعلومات الوصفية: هي عبارة عن معلومات وصفية لغوية تصف عناصر مكانية مختلفة.

الرقم	اسم الحي	المساحة(كم مربع)	عدد المساجد
1	المصيف	4	22
2	المروج	7	19
3	قرطبة	6	17

مجموعة المعلومات الوصفية: هي عبارة عن معلومات وصفية رقمية إحصائية تصف عناصر مكانية مختلفة.

الرقم	اسم الحي	المساحة(كم مربع)	عدد المساجد
1	المصيف	4	22
2	المروج	7	19
3	قرطبة	6	17

مجموعة المعلومات المترية الهندسية: هي عبارة عن معلومات رقمية تعبر عن الظواهر نفسها بشكلها الهندسي الجغرافي ولكن على هيئة أرقام، فهذه الأرقام تعبر عن مساحة هذه العناصر المكانية.

الرقم	اسم الحي	المساحة(كم مربع)	عدد المساجد
1	المصيف	4	22
2	المروج	7	19
3	قرطبة	6	17

حقل (عمود)   سجل (صف)

- **ما هو السجل ؟**

السجل هو عبارة عن عدد من المعلومات لظاهرة واحدة فقط.

- **ما هو الحقل ؟**

الحقل هو عبارة عن معلومة واحدة لعدد متنوع من الظواهر.

وهذا جزء آخر من قاعدة المعلومات السابقة لأحياء مدينة الرياض:

الرقم	اسم الحي	عدد السكان	عدد المراكز الصحية
1	المصيف	5000	2
2	المروج	10000	2
3	قرطبة	7000	2

ولنفرض ان هنالك شخص أراد أن يربط الجزئين السابقين من القاعدة في جزء واحد ومتكامل، أو أراد أن يستفسر عن شيء معين تتطلب الإجابة عليه جمع وربط الجزئيين السابقين، فما الذي يتطلبه ويحتاجه لعمل ذلك ؟

في البداية وقبل عملية أي ربط يجب أن يتواجد لدينا حقل (عمود) واحد مشترك على الأقل في الجزئيتين السابقتين من القاعدة.

الرقم	اسم الحي	المساحة(كم مربع)	عدد المساجد
1	المصيف	4	22
2	المروج	7	19
3	قرطبة	6	17

الرقم	اسم الحي	عدد السكان	عدد المراكز الصحية
1	المصيف	5000	2
2	المروج	10000	2
3	قرطبة	7000	2

من النظر للجدولين حدد الحقل المشترك بينهما ؟

بعد النظر للجدولين نجد أنه يتواجد لدينا حقلين مشتركين بين الجزئيتين وهذين الحقلين هما :

- الرقم
- اسم الحي

فباستخدام أي من الحقلين السابقين نستطيع ربطهما مع بعضهما البعض والإجابة على العديد من الاستفسارات المطروحة من قبل المستخدمين للنظام.
فلنستخدم على سبيل المثال حقل (اسم الحي) للربط بينهما فينتج لدينا الشكل التالي والجديد من القاعدة:

الرقم	اسم الحي	المساحة (كم مربع)	عدد المساجد	عدد السكان	عدد المراكز الصحية
1	المصيف	4	22	5000	2
2	المروج	7	19	10000	2
3	قرطبة	6	17	7000	2

وبالتالي لقد زادت الاستفادة من هذه القاعدة الجديدة والتي كانت حصيلة دمج وربط قاعدتين مختلفتين بمعلومات مختلفة.

وبالإمكان أيضا إضافة العديد من الحقول الجديدة لهذه القاعدة وذلك حسب الاستفسار المطلوب، فمثلاً إذا طلب شخص معرفة نسبة المساجد إلى عدد السكان ؟ ومعرفة نسبة المراكز الصحية إلى مساحة الأحياء ؟ وغير ذلك. ونتيجة هذه الاستفسارات تنتج لنا من عمليات بسيطة لهذه القاعدة بأن يضاف حقل جديد يعبر عن النسبة والتناسب بين حقلين سابقين كما يلي:

الرقم	اسم الحي	المساحة (كم مربع)	عدد المساجد	عدد السكان	عدد المراكز الصحية	نسبة المراكز مقارنة بالمساحة (المساحة/المراكز)
1	المصيف	4	22	5000	2	2
2	المروج	7	19	10000	2	3.5
3	قرطبة	6	17	7000	2	3

فتكون نتيجة الاستفسار السابق هي:

- وجود مركز صحي واحد لكل 2 كم مربع بحي المصيف.
- وجود مركز صحي واحد لكل 3.5 كم مربع بحي المروج.
- وجود مركز صحي واحد لكل 3 كم مربع بحي قرطبة.

2 -4 ربط المعلومات المختلفة

بعد أن عرفنا بصورة مبسطة كيفية ربط قواعد المعلومات المختلفة ببعضها البعض من المثال السابق، يجب أن نتعرف الآن على طرق الربط لهذه المعلومات؟ أو ما هي أنواع ربط المعلومات؟

أولاً: ربط المعلومات الوصفية: وينقسم ربط المعلومات الوصفية إلى قسمين رئيسين هما:

1. الربط التطابقي التام أو الكامل.

وهو الربط الذي يتوفر به حقل مشترك يتم الربط بواسطته، كما في المثال السابق.

2. الربط الغير التطابقي. وينقسم إلى:

أ - الربط التدرجي السلمي:

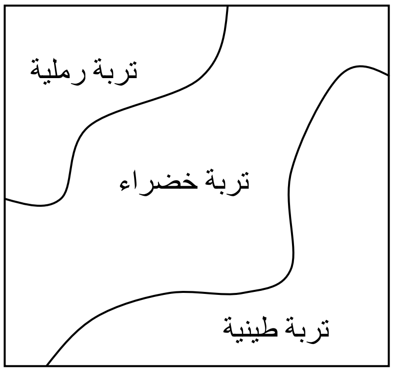
ويمكن توضيح هذا النوع من الربط بالمثال التالي:

إذا توفرت خريطة لأحد أحياء مدينة الرياض موضح عليها الحدود الخارجية للأحياء، ومحتوى القاعدة لهذه الخريطة هو أعداد سكان الأحياء، فبالإمكان استنتاج عدد سكان مدينة الرياض بالجمع لسكان هذه الأحياء، وبالتالي فأنها عملية تدريجية من حدود هذه الأحياء الصغيرة والتي كونت لنا في النهاية عدد سكان هذه المدينة الكبيرة.

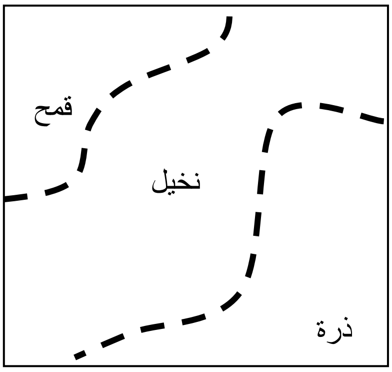
ب - **الربط المغشي أو الغير واضح.**

وهذا النوع من الربط يستخدم عادة في التطبيقات البيئية والزراعية. ويتضح من المثال التالي:
إذا توفرت خريطتين تغطيان نفس المنطقة، الخريطة الأولى لأنواع التربة في هذه المنطقة، أما الخريطة الثانية فهي لأنواع المحاصيل.

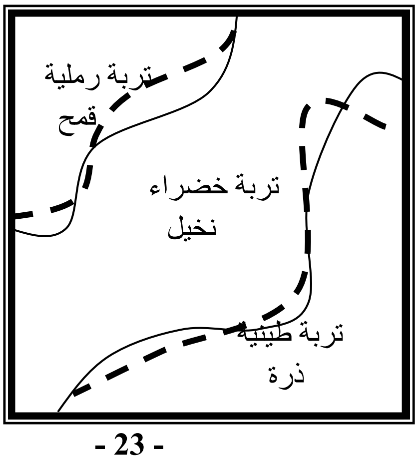
الخريطة الأولى



الخريطة الثانية



فإذا أردنا أن نستفهم عن أفضل أنواع التربة لزراعة القمح، النخيل والذرة؟
فما علينا سوى أن نطابق الخريطتين على بعضهما ومنها نستنتج ما يلي :
الخريطتين بعد أن تم تطابقهما على بعض أصبح لدينا خريطة واحدة بالشكل التالي:



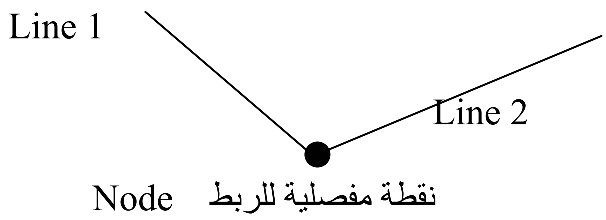
ومن هذه الخريطة نستنج ما يلي:

- أفضل تربة لزراعة القمح هي التربة الرملية.
- أفضل تربة لزراعة النخيل هي التربة الخضراء.
- أفضل تربة لزراعة الذرة هي التربة الطينية.

ثانياً: ربط المعلومات الهندسية: ويتم الربط للمعلومات الهندسية عن طريق:

1. علاقات الاتصال:

وفيها تربط الخطوط ببعضها البعض عند نقاط تدعى " النقاط المفصلية " Nodes

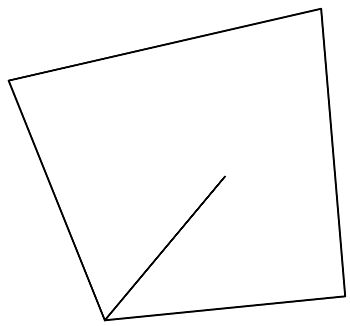


2. الخطوط المتجهة ذات الجانب الأيمن والأيسر

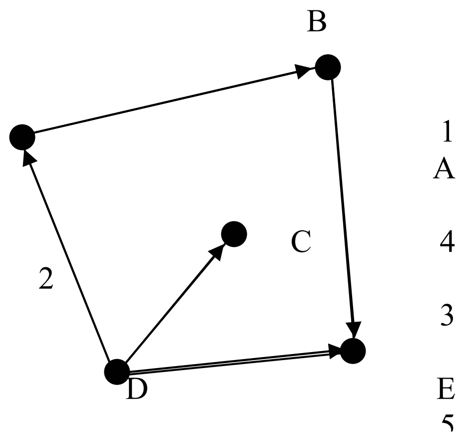
3. الخطوط التي تتصل ببعضها البعض والتي تبدأ من نقطة مفصلية وتنتهي عند نفس هذه النقطة المفصلية وبالتالي فهي تكون مضلع مغلق Polygon وبالتالي تحدد مساحة معينة.

هذه الظواهر هي التي تنظم جميع الظواهر المرسومة وكيفية اتصالها ببعضها البعض موضعيا والتي لها بالغ الأثر في التحليل والتفسير لمحتويات قاعدة المعلومات الجغرافية. وكل هذا يتضح فيما يلي:
مثال توضيحي:

الشكل التالي يمثل ظاهرة في الطبيعة



والشكل التالي يمثل الظواهر المرسومة والمخزنة في القاعدة



أما العلاقات المفصلية لهذا الشكل فهي بالجدول التالي:

الخط رقم Line No.	من مفصل From - node	إلى مفصل To - node
1	A	B
2	D	A
3	D	C
4	B	E
5	D	E

2 -5 الظواهر الجغرافية وتمثيلها في نظم المعلومات الجغرافية

الخرائط عبارة عن وعاء يحتوي على معلومات كثيرة تعبر عن الظواهر الجغرافية الطبيعية والغير طبيعية، وهذه الخرائط في مجملها عبارة عن لغة عالمية يفهمها المتلقي.

الخرائط تنقل معلوماتها من خلال ما يسمى " عناصر الخريطة الناطقة ". وهذه العناصر ثلاثة وهي:

1. الظواهر النقطية Point Features
2. الظواهر الخطية Line Features
3. الظواهر المساحية Area Features

وسوف نستعرض كل ظاهرة على حدة

1. الظواهر النقطية Point Features

هي عبارة عن موقع منفصل يرسم على الخارطة برمز يعكس مفهوم هذه النقطة، والنقطة تبين ظاهرة على الخارطة تكون هذه الظاهرة ذات مساحة أو شكل صغير جدا لا يمكن أن تعبر عنه الظواهر الخطية أو المساحية المغلقة، فهي تعكس ظاهرة جغرافية ليس لها مساحة مكانية مثل أعمدة الكهرباء والآبار وإشارات المرور وغيرها. وكذل تستخدم النقطة على الخارطة لتعبر عن ارتفاع مكان ما.

2. الظواهر الخطية Line Features

هي عبارة عن مجموعة متتالية من النقاط، وعندما تربط هذه النقاط المتتالية مع بعضها البعض فإنها تمثل شكل خطي على الخارطة ذو سماكة لا تصل إلى المساحة، فهي لا تمثل مساحة بل تمثل ظاهرة خطية. مثل الطرق والينابيع وتمديدات المياه والهاتف وغيرها.

3. الظواهر المساحية Area Features

هي تلك الظواهر على الأرض والتي تحتل حيزاً ومساحة كبيرة وهي عبارة عن سلسلة من الخطوط المغلقة والتي بدأت في الأصل من نقاط متتالية بدأت من النقطة الأولى وانتهت بالنقطة الأولى فكونت مساحة مغلقة. مثل حدود الدول والمسطحات المائية.

إن مقياس الرسم ودرجة الدقة في التفصيل يتحكمان في التعريف للظواهر السابقة فبعض الظواهر يتغير من نقطية وخطية إلى مساحية والعكس على حسب المقياس والدقة، فمثلاً:

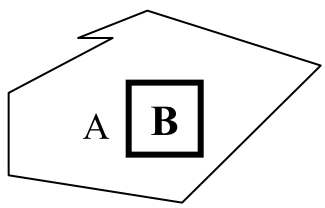
مدينة الرياض تعتبر ظاهرة نقطية ، وطريق الرياض - مكة يعتبر ظاهرة خطية نجدهما على خارطة المملكة مقياس 1 : 5.000.000 ممثلان كنقطة وكخط بينما تمثلان كمساحات على خريطة مقياس أكبر مثل 1 : 50.000

2 -6 **العلاقات المكانية** Spatial Relationship

هناك علاقات تحليلية تزيد من قدرة نظم المعلومات الجغرافية بل وتميزها عن كثير من نظم الرسم الأخرى المختلفة ، وأبرز هذه العلاقات المكانية ما يلي:

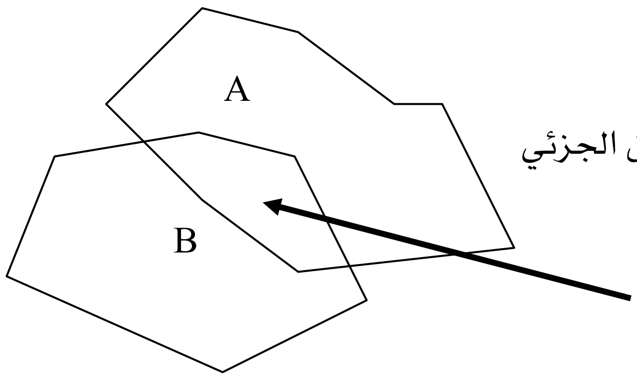
1. العلاقات المكانية الاتجاهية: هي تلك العلاقات التي تتعامل مع الاتجاه من مرجع معين لتحديد موقع ظاهرة معينة. وأهم هذه العلاقات:
   - علاقات الجهات الأصلية وفروعها: نستخدم هنا الجهات الأصلية لتحديد موقع ظاهرة معينة مثل الظاهرة A تقع جنوب الظاهرة B.
   - الاتجاهات التقريبية: نقوم هنا بتحديد موقع ظاهرة معينة مجهولة بالنسبة لظاهرة أخرى معلومة ، مثل الظاهرة S تقع بالقرب من الظاهرة H.
   - علاقة المسافة والزاوية: هي علاقة مترية هندسية نستخدم فيه المسافة والزاوية لنحدد اتجاه الظاهرة.
   - العلاقات الاتجاهية حسب وجهة الظاهرة في الفراغ: هي نوع من أنواع العلاقات نستخدم فيها الكلمات الاتجاهية المعروفة أمام، خلف، فوق، تحت.

2. العلاقات المكانية غير الاتجاهية: هذه العلاقات تعتبر ذات دقة أكثر لاشتمالها على التحليل الهندسي للأشكال المرسومة التي تعبر عن الظواهر الجغرافية.وأبرز هذه العلاقات هي:
   - الاحتوائية: حيث يمكننا التعبير مكانياً عن ظاهرة معينة بأنها محتواه ضمن ظاهرة أخرى.

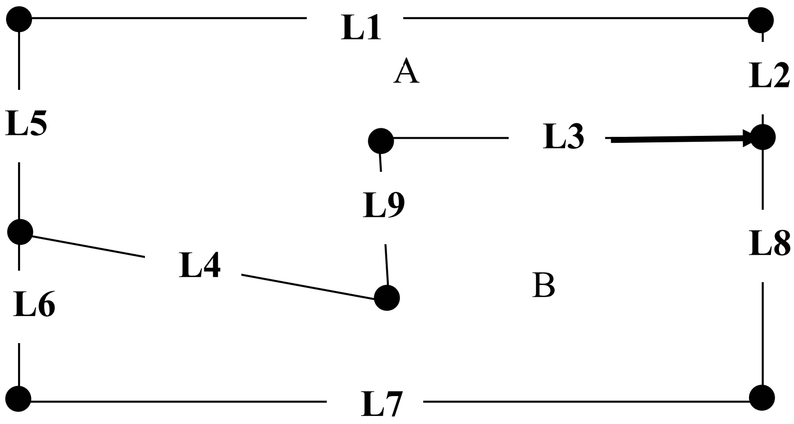


مثلاً : الظاهرة B تقع كاملة داخل الظاهرة A

- التكافؤ الكلي أو الجزئي: يعبر عن الظواهر بأنها متكافئة سواءً كلياً أو جزئياً عندما تقع الظاهرة على ظاهرة أخرى سواءً كليا وتطابقا تاما أو جزء منها متطابق على الظاهرة الأخرى جزئياً



- التجاور: هي علاقات الخطوط الموضعية والتي تعبر في مجملها عن الظواهر المرسومة ويمكننا إيضاحها بالمثال التالي:



من النظر للظاهرتين نقول بأنه الظاهرة A مجاورة للظاهرة B

A = L1 + L2 + L3 + L9 + L4 + L5   No. of Lines = 6
B = L3 + L8 + L7 + L6 + L4 + L9   No. of Lines = 6

تمرين بسيط:

بالنسبة للخط رقم L3 انظر اتجاه السهم عليه وحدد المضلع الأيمن والمضلع الأيسر للخط

ننظر لاتجاه السهم ومن بعدها نحدد الاتجاه الأيمن والأيسر بناءً على اتجاهه فيكون المضلع الأيمن للخط L3 هو المضلع B ، والمضلع الأيسر للخط L3 هو المضلع A .

- الانفصال وعدم الارتباط: لا توجد هنا بين الظاهرتين أي علاقة ارتباط مشتركة بينهما بل هما منفصلين تماما



الظاهرتين منفصلتين ولا يوجد بينهما أية خطوط أو نقاط مشتركة

2 -7 المركبات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية

لكي نعتبر أي نظام معلومات جغرافي بأنه نظام مكتمل وشامل فإنه يجب التأكد من توافر خمس مركبات أساسية هي في مجملها تكون نظام المعلومات الجغرافي الفعّال. وهذه المركبات الخمس هي:

1. المعلومات الخام وتجميعها.

على اعتبار أن التجهيزات والأجهزة كلها قد تكاملت فإن جمع المعلومات اللازمة لعمل الخرائط وبناء القاعدة هي العنصر الأولي الذي بدونه لا يمكن تشغيل النظام، ومن المعلومات الأخرى التي نجمعها المعلومات الهندسية للمحاور ومعلومات المسح الجوي والمعلومات الوصفية كالتقارير وغيرها.

2. معالجة المعلومات الخام.

إن المعلومات الخام والتي تم تجميعها في الخطوة السابقة تكون غير مناسبة للاستخدام المباشر والإدخال في هذا النظام فيجب معالجتها وتهيئتها للإدخال بالنظام.

3. إدارة المعلومات.

إن المعلومات الهائلة والتي تم إدخالها بالنظام وقاعدته يجب إدارتها إدارة صحيحة وجيدة ومن أهم عناصر هذه الإدارة:

- إقرار القاعدة بعد فحصها والتأكد من سلامتها ودقتها.
- كذلك إقرار الظواهر الجغرافية بعد التأكد من ماهيتها.
- إضافة ورسم الظواهر الجديدة على الخارطة والتي استحدثت.
- إلحاق وإدخال المعلومات الوصفية الخاصة بالظواهر الجديدة والتي تم تحديثها.

4. تحليل المعلومات.

بعد أن تم إدخال البيانات والخرائط وإدارتها إدارة جيدة تأتي الآن مرحلة الاستفسارات ومطالب المستخدمين من القاعدة فالغرض هي أن تخدمنا هذه القاعدة والخرائط، كالاستفهام لبعض المعلومات المكانية وعن بعض العلاقات المكانية، وربط قواعد المعلومات لاستخراج معلومة مطلوبة وغير ذلك من العمليات الهائلة لتحليل النظام.

5. الإخراج.

بعد أن استفسرنا وعرفنا النتيجة نريد أن نخرجها بشكل جميل ولائق فطرق الإخراج كثيرة فمنها كالرسم أو التلوين أو الإخراج على شاشة أو الطباعة المباشرة.

أسئلة

1. عرف البيانات المكانية ؟
2. أذكر مركبات البيانات المكانية؟
3. تقسم المعلومات الجغرافية إلى قسمين رئيسيين، اذكر هما؟
4. أذكر بعض خصائص المعلومات المترية الهندسية؟
5. اذكر المجاميع الرئيسية والتي تحتويها قواعد نظم المعلومات الجغرافية؟
6. ما هو السجل؟
7. ما هو الحقل؟
8. أذكر أقسام ربط المعلومات الوصفية؟
9. أذكر الظواهر الجغرافية؟
10. أذكر أهم العلاقات المكانية باختصار ؟
11. ما هي المركبات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية ؟

امتحان ذاتي

أحب على الأسئلة التالية ثم تأكد من إجابتك بالنظر إلى الحل في نهاية الوحدة.

السؤال الأول:

أكتب ما تعرفه عن مركبات البيانات المكانية.

السؤال الثاني:

ما هي خصائص المعلومات الوصفية؟ومثل لكل خاصية؟

السؤال الثالث:

عرف الظواهر المساحية.

السؤال الرابع:

تعد إدارة المعلومات من أهم المركبات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية ، تكلم عن هذه الجزئية.

إجابة الأسئلة

إجابة السؤال الأول:

البيانات المكانية: هي تلك البيانات التي تمثل الأجسام أو الظواهر المرتبطة بالموقع الجغرافي لها.

إجابة السؤال الثاني:

مركبات البيانات المكانية ثلاثة عناصر هي:

- العنصر المكاني
- الخاصية
- العلاقـة

إجابة السؤال الثالث:

تقسم المعلومات الجغرافية إلى قسمين رئيسين هما:

1. المعلومات الوصفية .
2. المعلومات المترية الهندسية.

إجابة السؤال الرابع:

الشكل، الأبعاد، المساحة، المكان... الخ.

إجابة السؤال الخامس:

هناك ثلاثة مجاميعرئيسة تحتويها قواعد أنظمة المعلومات الجغرافية، وهي:

1. مجموعة المعلومات الوصفية.
2. مجموعة المعلومات المترية والهندسية.
3. مجموعة السجلات والحقول المختلفة في قواعد المعلومات.

إجابة السؤال السادس:

السجل هو عبارة عن عدد من المعلومات لظاهرة واحدة فقط.

إجابة السؤال السابع:

الحقل هو عبارة عن معلومة واحدة لعدد متنوع من الظواهر.

إجابة السؤال الثامن:

أقسام ربط المعلومات الوصفية هي:

- الربط التطابقي التام أو الكامل.
- الربط الغير التطابقي. وينقسم إلى:
  - الربط التدرجي السلمي.
  - الربط المغشي أو الغير واضح.

إجابة السؤال التاسع:

الظواهر الجغرافية هي:

- الظواهر النقطية
- الظواهر الخطية
- الظواهر المساحية

إجابة السؤال العاشر:

أهم العلاقات المكانية هي:

1. العلاقات المكانية الاتجاهية:

- علاقات الجهات الأصلية وفروعها
- الاتجاهات التقريبية: نقوم
- علاقة المسافة والزاوية
- العلاقات الاتجاهية حسب وجهة الظاهرة في الفراغ

2. العلاقات المكانية غير الاتجاهية:

- الاحتوائية
- التكافؤ الكلي أو الجزئي

- التجاور
- الانفصال وعدم الارتباط:

إجابة السؤال الحادي عشر:

المركبات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية هي:

1. المعلومات الخام وتجميعها.
2. معالجة المعلومات الخام.
3. إدارة المعلومات.
4. تحليل المعلومات.
5. الإخراج.

إجابة الامتحان الذاتي

إجابة السؤال الأول:

العنصر المكاني (Entity): العنصر المكاني هو عبارة عن جسم أو ظاهرة متميزة لها أهميتها واعتبارها.ومن أمثلة هذه العناصر المكانية: منزل، طريق، مسار سفينة، منطقة مناخية.... الخ.

الخاصية (Attribute): وهي عبارة عن خاصية الوصف والإيضاح والتفسير لهيئة هذا العنصر المكاني.مثل إيضاح موقع منزل ومساحته واسم المالك له ورقم هاتفه... الخ.

العلاقة (Relationship): ويقصد بالعلاقات هي علاقات هذا العنصر المكاني مع العناصر المكانية الأخرى المحيطة والمجاورة به.مثل علاقات الجوار كهذا العنصر المكاني (المنزل) بجوار ذلك العنصر المكاني (مدرسة)، أو قد تكون علاقات بعد ومسافة فقد يكون هذا العنصر المكاني على مسافة 5 كلم من ذلك العنصر المكاني... الخ.

إجابة السؤال الثاني:

خصائص المعلومات الوصفية:

1. معلومات وصفية لغوية. مثل: اسم الحي، اسم الشارع... الخ.
2. معلومات رقمية إحصائية. مثل: عدد سكان الحي، طول الشارع... الخ.

إجابة السؤال الثالث:

الظواهر المساحية هي تلك الظواهر على الأرض والتي تحتل حيزاً ومساحة كبيرة وهي عبارة عن سلسلة من الخطوط المغلقة والتي بدأت في الأصل من نقاط متتالية بدأت من النقطة الأولى وانتهت بالنقطة الأولى فكونت مساحة مغلقة. مثل حدود الدول والمسطحات المائية.

إجابة السؤال الرابع:

إن المعلومات الهائلة والتي تم إدخالها بالنظام وقاعدته يجب إدارتها إدارة صحيحة وجيدة ومن أهم عناصر هذه الإدارة:

- إقرار القاعدة بعد فحصها والتأكد من سلامتها ودقتها.
- كذلك إقرار الظواهر الجغرافية بعد التأكد من ماهيتها.
- إضافة ورسم الظواهر الجديدة على الخارطة والتي استحدثت.
- إلحاق وإدخال المعلومات الوصفية الخاصة بالظواهر الجديدة والتي تم تحديثها.

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة):

وتعبأ من قبل المتدرِّب نفسه وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرِّب.

<table>
<tr><td colspan="5">تعليمات
بعد الانتهاء من التعرف على أنظمة المعلومات الجغرافية –معلوماتها - عملياتها - مركباتها قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد عنصر من العناصر المذكورة ,وذلك بوضع علامة(✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته , وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.</td></tr>
<tr><td colspan="5">اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرُّب علية: أنظمة المعلومات الجغرافية –معلوماتها - عملياتها - مركباتها</td></tr>
<tr><td rowspan="2">العناصر</td><td colspan="4">مستوى الأداء(هل أتقنت الأداء)</td></tr>
<tr><td>غير قابل للتطبيق</td><td>لا</td><td>جزئياً</td><td>كلياً</td></tr>
<tr><td>1. البيانات المكانية</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2. المعلومات الجغرافية</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3. ربط المعلومات الجغرافية</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4. ربط المعلومات المختلفة</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5. الظواهر الجغرافية وتمثيلها في نظم المعلومات الجغرافية</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6. العلاقات المكانية</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7. المركبات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود)المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق, وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً"فيجب إعادة التدرُّب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.</td></tr>
</table>

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة): ويعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب.

اسم الطالب: .... التاريخ:

رقم الطالب: .... المحاولة: 1 2 3 4

كل بند أو مفردة يقيم بـ10 نقاط.

العلامة :......... الحد الأدنى :ما يعادل 80٪ من مجموع النقاط.

الحد الأعلى:ما يعادل 100٪ من مجموع النقاط.

بنود التقييم	النقاط
1. البيانات المكانية	
2. المعلومات الجغرافية	
3. ربط المعلومات الجغرافية	
4. ربط المعلومات المختلفة	
5. الظواهر الجغرافية وتمثيلها في نظم المعلومات الجغرافية	
6. العلاقات المكانية	
7. المركبات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية	
هذه المفردات يجب أن تكمل بدقة 100٪	
المجموع	

ملاحظات:.. ....

....

....

توقيع المدرب:.............................

نظم المعلومات الجغرافية

القنوات المختلفة لجمع البيانات

القنوات المختلفة لجمع البيانات

3

الوحدة الثالثة : القنوات المختلفة لجميع البيانات

الجدارة: أن يتعرف المتدرب على طرق جمع المعلومات التي تدعم إنشاء نظم المعلومات الجغرافية

الأهداف: في هذه الوحدة سوف نتعرف على القنوات المختلفة التي تستخدم في جمع البيانات المكانية الضرورية لإنشاء نظم المعلومات الجغرافية. وسوف نتعرف على كل قناة من قنوات جمع المعلومات والتي تشمل أنظمة الاسترقام، ومحطات الرفع الشامل، ونظام المسح الجوي، وأنظمة الاستشعار عن بعد، والنظام الكوني لتحديد المواقع. وعندما يكمل المتدرب دراسة هذه الوحدة يكون ملما بما يلي:

- الخصائص والمكونات لكل نظام وجهاز .
- أساسيات نظام العمل والتشغيل لكل من هذه الأنظمة والأجهزة المستخدمة للحصول على الخرائط والإحداثيات.
- طرق الرصد والقياس المختلفة باستخدام هذه الأجهزة والأنظمة.
- مميزات وعيوب كل من أنظمة وأجهزة جمع المعلومات.

مستوى الأداء المطلوب: المستوى المطلوب تحقيقه لاجتياز هذه الجدارة يجب ألا يقل عن 100٪ حيث أن هذه الأنظمة والأجهزة من أسس عمل المساح وسبق للمتدرب التعرف عليها بالتفصيل في الوحدات التدريبية الأخرى لمهنة المساحة.

الوقت المتوقع للتدريب: 10 ساعات تدريبية.

الوسائل المساعدة:

1. إتباع الأساليب المذكورة في هذه الوحدة.
2. الفهم الجيد لخصائص وأساسيات ومكونات كل نظام والإلمام بمميزاته وعيوبه.
3. الفهم الجيد لعلاقة كل نظام من أنظمة جمع المعلومات بنظم المعلومات الجغرافية.
4. حل الأسئلة والامتحان الذاتي لتحقيق الجدارة المطلوبة.

القنوات المختلفة لجمع البيانات

3 - 1 مقدمـة

تعتبر المعلومات المكانية من العناصر الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية ولا يمكن بناء نظام معلومات جغرافي لأي تطبيق من التطبيقات بدون المعلومات والبيانات المكانية، وتعتبر عمليات جمع وصيانة وتحديث المعلومات المكانية من الأعمال التي تتطلب الكثير من المجهود والوقت والتكاليف في أي نظام معلومات جغرافي. وتوجد العديد من الوسائل والطرق المتاحة لجمع البيانات والمعلومات المكانية، منها على سبيل المثال: أنظمة جمع المعلومات من الخرائط، أنظمة المسح الجوي الرقمي، أنظمة الاستشعار عن بعد، النظام الكوني لتحديد المواقع، محطات الرفع الشامل.

وفي هذه الوحدة سوف نتناول بإيجاز شرح هذه الطرق مع التركيز على أنظمة جمع البيانات والمعلومات من الخرائط حيث لم يتم تداولها في أي من الحقائب الخاصة بمهنة المساحة، أما باقي الطرق والوسائل فسيجد المتدرب أنها مشروحة بإسهاب في بعض الحقائب المساحية الأخرى.

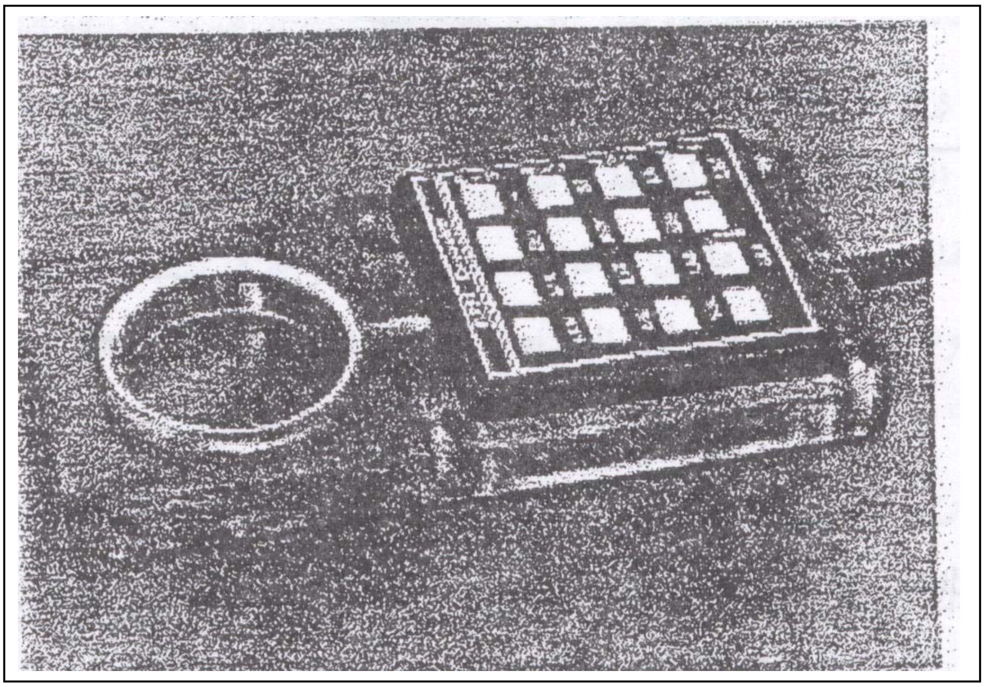
3 -2 أنظمة جمع البيانات من الخرائط

يتم الحصول على المعلومات المكانية للعناصر الجغرافية من الخرائط المختلفة وذلك بتحويلها من الهيئة الورقية إلى هيئة رقمية مسجلة في وسائط الحاسب الآلي. وتسمى هذه العملية بعملية ترقيم المعلومات حيث يتم تحويل معلومات الخرائط إلى صيغة رقمية وإدخالها في قاعدة معلومات النظام بجهاز الحاسب الآلي، وتعتبر هذه هي الخطوة الأولى في بناء قواعد المعلومات، وهي كما سبق الإشارة إليه عملية مجهدة ومكلفة وتعتبر حجر الزاوية في تأسيس نظم المعلومات الجغرافية.

ومن أهم النظم وأكثرها استخداما في عمليات ترقيم المعلومات: أجهزة الاسترقام اليدوي عن طريق طاولة الاسترقام، أجهزة المسح الضوئي النمطي، أجهزة المسح الضوئي النمطية شبه الأوتوماتكية، وأجهزة المسح الضوئي النمطية الإلكترونية. وتنقسم نتائج إدخال البيانات إلى عدة أقسام: منها المسمى بالخطي الذي يدخل العناصر المكانية في صيغة خطية تتكون من نقطة أو عدد من النقاط التي تمثل نقطة أوخط مستقيم أو منحنى أو مساحة وتعرف هذه الطريقة باسم المتجه أو الخطية (فيكتو ر). أما الطريقة الثانية فيتم فيها إدخال البيانات النقطية والخطية والمساحية في شكل وحدات مربعة صغيرة على شكل مصفوفة متجانسة من الخلايا (Pixels) وتعرف هذه الطريقة بالتمثيل النمطي أو الشبكي (الراستر). وفيما يلي شرح مبسط لبعض من هذه الأنظمة.

3 -2 -1 الاسترقام اليدوي عن طريق طاولة الاسترقام:

جهاز الاسترقام (المرقم) عبارة عن لوحة إلكترونية مجهزة بنظام خاص لإدخال البيانات التي على شكل نقطة أو خط أو مساحة بدقة إلى قاعدة البيانات في جهاز الحاسب الآلي، الشكل (3 -1) يبين جهاز أسترقام يدوي.



الشكل (3 - 1)

ويوجد العديد من أنواع أجهزة الاسترقام اليدوي منها ذو اللوحة الصغيرة مقاس 30×30سم وتصل مساحات بعض لوحات (طاولات) المرقم إلى 120 × 80 سم أو أكبر، والمرقم مزود بفأرة إلكترونية مزودة بمؤشر مزود بعلامة على شكل خطين متقاطعين مثل التي نراها في مناظير أجهزة المساحة للتأشير على المواقع بدقة عالية وتسجيلها أوتوماتيكيا وفي الغالب يزود المرقم بعدسة مكبرة لرؤية مواقع النقاط بدقة، وكذلك يحتوي المرقم على لوحة مفاتيح صغيرة لإدخال بعض الأوامر وتسمية بعض المعلومات الوصفية، ويمكن التحكم في كيفية إدخال المعلومات من خلال مجموعة مفاتيح الفأرة، فمثلاً يمكن إدخال المعلومات كنقاط منفصلة، أو كنقاط متصلة، أو كسلسلة من النقاط المنفصلة وذلك طبقاً لطبيعة الظاهرة الجغرافية الممثلة على الخريطة.

وتتلخص نظرية عمل تقنيات المرقم في تزويد لوحة المرقم بشبكة إلكترومغناطيسية مرتبط مع الفأرة والمقبض والمؤشر ولوحة المفاتيح بنظام إلكتروني، حيث يتم حساب موقع علامة المؤشر بالنسبة لشبكة لوحة المرقم في صيغة إحداثيات مستوية متعامدة (س ، ص).

3 -2 -1 -1 خطوات عملية الاسترقام اليدوي:

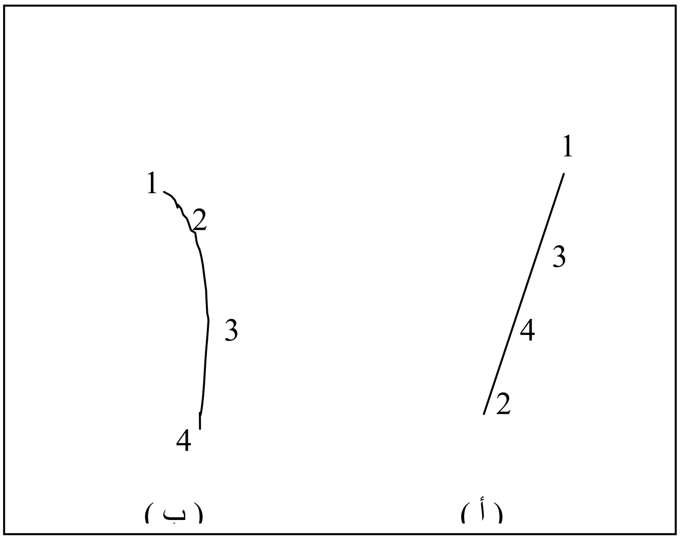
1. تثبيت الخريطة على لوحة جهاز المرقم مع توجيهها التوجيه الصحيح بحيث يكون اتجاه الشمال لأعلى. ويمكن استخدام شريط التثبيت (الشطرطون) في تثبيت الخريطة.
2. باستخدام مقبض ومؤشرة الفأرة أشر على عدد من تقاطعات شبكة الخريطة المعلوم خطوط الطول وخطوط العرض عندها وذلك لإدخالها في النظام لإيجاد المرجعية الحقيقية للخريطة الإلكترونية، وبذلك تصبح القياسات في نظام إحداثيات الخريطة بدلاً من نظام إحداثيات لوحة المرقم. ويفضل رصد عدد كافٍ من النقاط المرجعية حتى يتم التحويل من نظام اللوحة إلى نظام الخريطة بالدقة المطلوبة، وكذلك يجب مراعاة أن تكون النقاط المرجعية موزعة توزعيا هندسياً جيدا وألا يقل عددها عن ثلاثة نقاط وأن لا تقع على خط مستقيم واحد.
3. يتم العمل في رصد جميع المعلومات التي تحتويها الخريطة الورقية من نقاط وخطوط ومضلعات، وكذلك يمكن إدخال بعض المعلومات الوصفية حسب الحاجة ونظام المرقم.

ويفضل قبل البدء في أعمال ترقيم الخرائط أن يتم وضع خطة عمل كاملة للعمل لضمان رصد جميع البيانات وتقليل فرص الخطأ أو إغفال ترقيم بعض المعلومات والبيانات.

3 -2 -1 -2 أسلوب (صيغة) عينات الاسترقام اليدوي:

أجهزة الاسترقام اليدوي تعتمد في عملها على التأشير على نقط محددة وتسجيل إحداثياتها السينية والصادية (س،ص)، ثم باستخدام إمكانيات واستعدادات خاصة في جهاز المرقم يمكن استخدام النقاط المسجلة للتعبير عن الظواهر المطلوبة. وهذه الاستعدادات تسمى صيغ أو أساليب عينات الاسترقام، والعينة هي الصيغة الكافية للتعبير عن الظاهرة أو المعلم المراد نقله من الخريطة، فبالنظر إلى الشكل (3 -2) نجد أنه لتمثل الظاهرة أو المعلم (أ) فإن النقطتين 1 ، 2 تكفيان لتمثيل المعلم (أ) تمثيل كامل ودقيق وهو عبارة عن خط مستقيم. أما الظاهرة أو المعلم (ب) وهو عبارة عن خط منحني فلو أخذنا فقط النقطتان 1 ، 4 ووصلنا بينهما لحصلنا على خط مستقيم وهو لا يمثل المعلم (ب)، أي أن نقطتان لا تكفيان لتمثيل خط منحني، لذلك لابد من تسجيل جميع نقاط المنحني الموضحة بالرسم (من

نقطة 1 إلى نقطة 4). نلاحظ في المعلم (أ) أنه يمكن تسجيل جميع النقط الواقعة على المعلم (أ) أي نقطة 3، ونقطة 4 بالإضافة للنقطتان الأساسيتان (1) ، (2) ولكن النقطتان 3 ، 4 تعتبران زائدتان عن الحاجة ولا تفيدان في زيادة الدقة عند رسم أو تمثيل الخط المستقيم 1 -2 .



الشكل (3 -2)

ويتم تمثيل العينات في نظام الاسترقام اليدوي باستخدام الأساليب التالية:

1. أسلوب النقطة: حيث يستخدم في التعبير عن الظواهر التالية:
   - أ - ظواهر نقطية: مثل نقاط المنسوب (الارتفاع)، أو موقع مدينة في الخريطة.
   - ب - ظواهر خطية.
   - ج - ظواهر ذات مساحة.

ويلاحظ في الظواهر الخطية وذات المساحة أنه يجب وقبل أن يبدأ العمل في تنفيذ الاسترقام أن تعطى كل ظاهرة صفة مميزة لتدل على أن النقاط المرقمة تخص الظاهرة المطلوبة. ويجب على مشغل الجهاز أن يضغط على مؤشر الفأرة أينما أراد تسجيل النقطة.

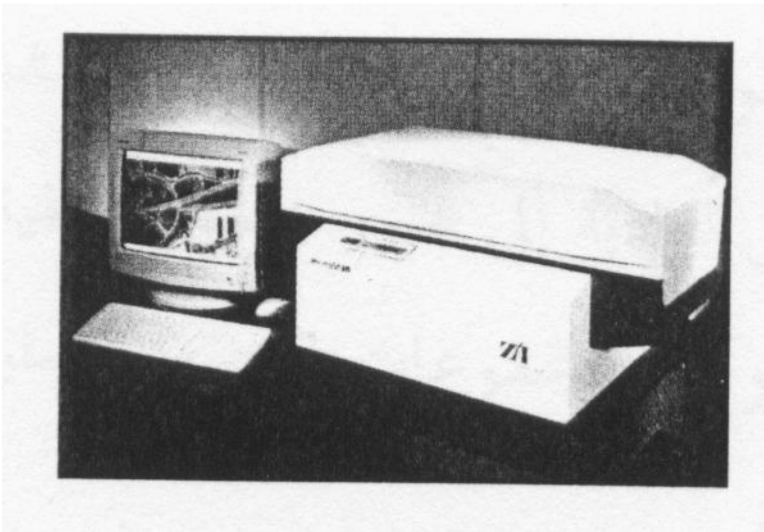
2. أسلوب النقط المستمر أو المتدفق: في هذا الأسلوب يتم تسجيل النقاط أثناء الحركة بالفأرة مباشرة وأوتوماتيكيا دون انتظار تدخل من مشغل الجهاز. وهذا الأسلوب سريع ويلائم تسجيل الظواهر الخطية وذات المساحة. ويتم التسجيل المتدفق بأحد الأساليب التالية:

أ - أسلوب الفترة الزمنية: حيث يتم تسجيل النقاط المرصودة على فترات زمنية محددة مسبقاً للجهاز مثل 0.1 ثانية.

ب - أسلوب المسافة المحددة: حيث يتم التسجيل الأوتوماتيكي للنقاط عند كل حركة تغير في الاتجاه السيني أو الصادي أو كلاهما.

3 -2 -2 الاسترقام بالماسحات الضوئية:

الماسح الضوئي هو جهاز يعمل من خلال منظومة من البرامج عن طريق الحاسب الآلي، يستخدم في نقل بيانات الخرائط والصور والمخططات بأسلوب التصوير الضوئي بالليزر، وتسجيلها في قواعد بيانات النظام. وتعتمد هذه الأجهزة في عملية نقل البيانات على نظريات الكثافة الضوئية المقاسة من معالم الخريطة أو الصورة. الشكل رقم (3 -3) يبين جهاز ماسح ضوئي.



الشكل (3 – 3)

هذه الأجهزة تتميز بالسرعة ولا تعتمد على المجهود البشري في عملية الترقيم، وتعتبر هذه الطريقة أقل تكلفة من الاسترقام اليدوي، وأيضا فإن الصيغة الرقمية الناتجة من عملية مسح الخريطة يمكن استخدامها مباشرة في النظم التي تتعامل مع المعلومات النمطية.

إلا أن من عيوب هذه الطريقة أن جودة المنتج تتوقف على جودة الوثيقة الأصلية، وقد يتطلب الأمر في بعض الحالات إجراء معالجة يدوية للخريطة الورقية قبل بدء عملية المسح الضوئي لضمان الحصول على جودة عالية.

3 -3 محطات الرفع الشامل

منذ أن ظهرت الأجهزة المساحية الإلكترونية وهي في تطور مستمر، وقد أدى انتشار هذه الأجهزة إلى تطور أعمال الرصد والقياس المساحي سواء في أعمال الرفع التفصيلي أو الرفع الطبوغرافي أو التوقيع وتخطيط المشاريع. وقد أصبحت أجهزة محطات الرفع الشامل من أهم الأجهزة المساحية وأكثرها استخداما في الحصول على القياسات الطولية وقياسات الزوايا وتعيين الانحرافات والإحداثيات.

ويتكون جهاز محطة الرفع الشامل من جهازين أساسين هما: جهاز إلكتروني لقياس الزوايا الأفقية والرأسية (ثيودوليت إلكتروني)، جهاز إلكتروني لقياس المسافات (ديستومات (EDM)). ويتحكم في عمل هذان الجهاز وحدة ميكرو كومبيوتر مزودة بمجموعة من البرامج المساحية والتطبيقية للسيطرة والتحكم في عمليات القياس وكافة الأعمال الحسابية لتحويل المسافة المائلة المقاسة مباشرة بالجهاز إلى مسافة أفقية ومسافة رأسية، وكذلك حساب المركبات والإحداثيات الأفقية والرأسية، بالإضافة إلى عمل التصحيحات اللازمة مثل تصحيح الأخطاء الناشئة عن تأثير كروية الأرض وانكسار الأشعة وتأثير الأحوال الجوية وإضافة التصحيحات الخاصة بثابت المنشور. وتقوم هذه البرامج بعرض نتائج القياس والحساب على الشاشات (الشاشة) المزود بها الجهاز، والجهاز مزود بلوحة مفاتيح لإدخال تعليمات وبيانات للجهاز، والجهاز كذلك مزود بذاكرة إلكترونية داخلية أو خارجية أو الاثنين معا لتسجيل القياسات والمعلومات وكذلك النتائج. الشكل (3 -4) يبين منظر عام لأحد أجهزة محطات الرفع الشامل.

وتصاحب أجهزة الرفع الشامل برامج مساحية تطبيقية لأعمال ضبط وتصحيح الأرصاد وحساب الإحداثيات المضبوطة ومعالجة أرصاد الرفع التفصيلي والطبوغرافي وتوقيع ورسم الخرائط التفصيلية والكنتورية طبقا لمقاييس الرسم المطلوبة وتسجيل الخرائط في صيغة رقمية تمهيدا لإدخالها في قواعد بيانات نظم المعلومات الجغرافية.



الشكل (3 - 4)

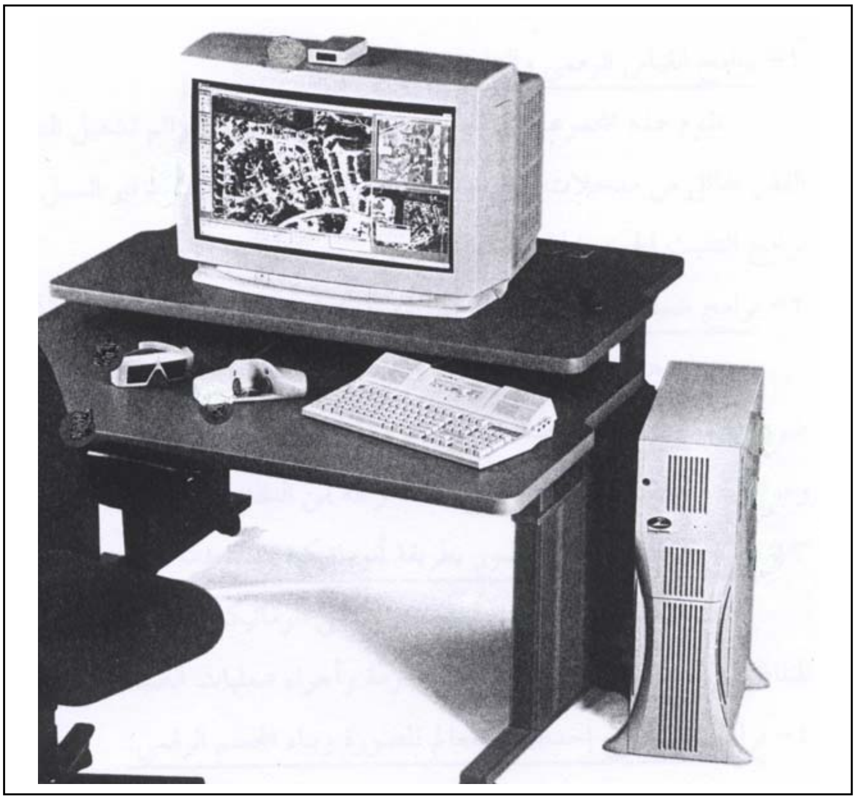
وبصفة عامة تتكون أجهزة محطات الرفع الشامل من الأجهزة والوحدات التالية:

1. جهاز ثيودوليت إلكتروني لقياس الزوايا.
2. جهاز كهرومغناطيسي إلكتروني لقياس المسافات.
3. ميكرو كمبيوتر مزود بمجموعة من البرامج المساحية التطبيقية للتحكم في عمليات الرصد بالجهاز وجميع العمليات الحسابية.
4. وحدة/كابل لنقل المعلومات والبيانات من ذاكرة الجهاز إلى الحاسب الآلي.
5. برامج مساحية لحساب وضبط وتصحيح الأرصاد وحساب الإحداثيات، وتوقيع ورسم الخرائط بالمقاييس المطلوبة وطبقاً لمواصفات رسم الخرائط (الكارتوجرافي).

وتعتبر أجهزة محطات الرفع الشامل من الوسائل الهامة التي تمد نظم المعلومات الجغرافية بالبيانات المكانية وذلك لانتشارها الواسع في مجال الأعمال والتطبيقات المساحية والهندسية، ورخص أسعارها النسبي بالمقارنة بالأجهزة والنظم المساحية الأخرى كأجهزة النظام الكوني لتحديد المواقع، أو أنظمة المسح الجوي التحليلي أو الرقمي . ولكن من عيوبها أنها تتطلب الكثير من الوقت والجهد وقد لا تصلح في بعض المناطق لوعورتها وعدم إمكانية الوصول إليها بأمان أو نتيجة للظروف البيئية والمناخية.

3 -4 المسح الجـوي

المسـح الجـوي يعتـبر الوسـيلة الأكـثـر اسـتخداما في إنتـاج الخـرائط الرقميـة المتعـددة الأغـراض والمتنوعـة المقاييس وذلك لما تتميز به من دقة وسرعة واقتصاديات تشغيل ممتازة مع توفير في الوقت والجهد. وتعتبر أسـاليب المسـح الجـوي الرقمـي الوسـيلة الرئيسـة في إمـداد نظـم المعلومـات الجغرافيـة بالبيانـات المكانيـة وتحديثها. وقد كثرت وتعددت في الآونة الأخيرة أجهزة وبرامج المسح الجوي الرقمي وانتشرت انتشارا واسعا في مجال إنتاج الخرائط المساحية بكافة الأنواع من تفصيلية وطبوغرافية وكنتورية ، بالإضافة إلى تكوين النماذج المجسمة الرقمية لتضاريس سطح الأرض. الشكل (3 -5) يبين أحد أنظمة المسح الجوي الرقمي.



الشكل (3 – 5)

ويتكون نظام المسح الجوي الرقمي من قسمين:

القسم الأول يشمل أجهزة الحاسب الآلي ذات القدرات العالية من حيث السرعة وإمكانيات تخزين البيانات والصور والخرائط ، وتزود هذه الحاسبات بأنظمة تشغيل وشاشات عرض خاصة لعرض الصور الرقمية بطريقة تسمح لمشغل الجهاز بالرؤية المجسمة السليمة وذلك بعرض صورتين معا في نفس الوقت

وباستخدام نظارات خاصة يمكن رؤية النماذج المجسمة بطريقة مريحة وسليمة تمكن مشغل النظام من تحديد المعالم وقياسها بدقة عالية، وذلك بواسطة أدوات (فأرة خاصة) لقياس الأبعاد الثلاثية لأي نقطة في المجسم المعروض على الشاشة بواسطة علامة قياس إلكترونية.

أما القسم الثاني فيختص بالبرامج التي تقوم بإدارة الأجهزة والتحكم في عمليات القياس وتقوم بعمليات معالجة الأرصاد وإنتاج الإحداثيات وملفات رسم الخرائط، والمجسمات الرقمية لسطح الأرض. وتشمل هذه البرامج: برامج التحكم في عمليات عرض الصور الرقمية، برامج التحكم في عمليات القياس الرقمي من الصور الرقمية وتخزين القياسات في قاعدة بيانات النظام، وبرامج معالجة الأرصاد وضبط بلوكات الصور وبناء المجسمات الصحيحة وحساب عناصر التوجيه والإحداثيات الفراغية لمحطات التصوير، وبرامج معالجة القياسات وحساب الإحداثيات الفراغية للمعالم في النموذج المجسم وتكوين ملفات الخرائط والمجسمات الرقمية لسطح الأرض وملفات خرائط الأرثوفوتو.

ومن مميزات أساليب المسح الجوي :

أ - إمكانية فصل المعالم وتمييزها عن بعض في طبقات مما يسهل عمليات المعالجة والتحويل من صيغة إلى أخرى وتنظيم البيانات في قواعد المعلومات.

ب - أساليب المسح الجوي تمكننا من إنتاج خرائط تغطي مساحات كبيرة في وقت قصير.

ج - إمكانية مسح المناطق الوعرة والصعبة التي يصعب الوصول إليها.

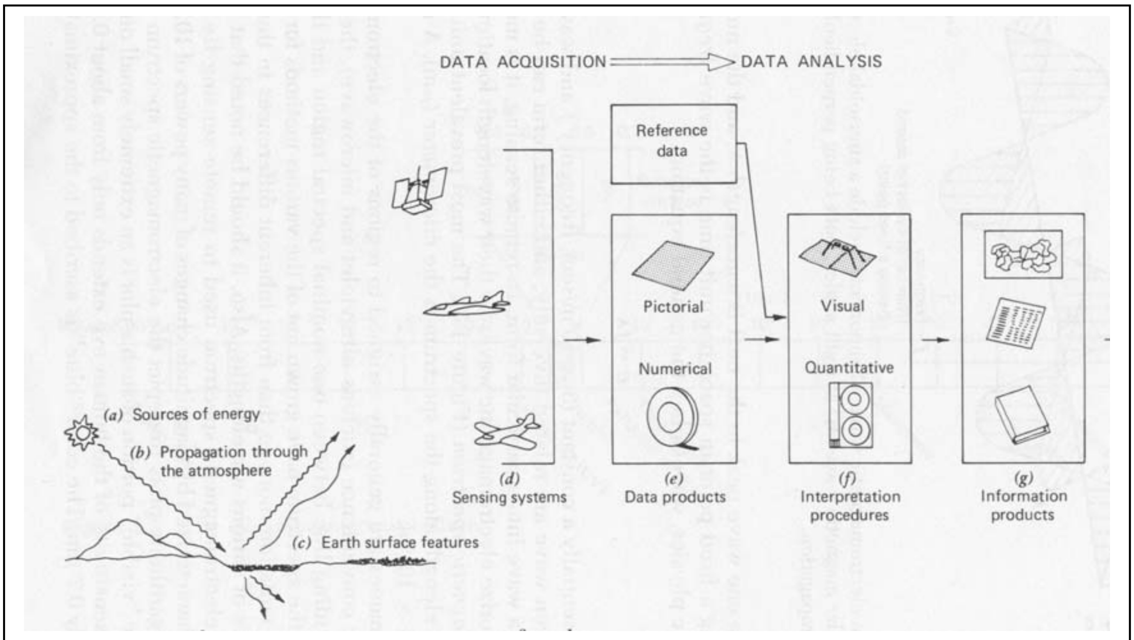
د - الحصول على الإحداثيات الثلاثية مباشرة لأي نقطة وبدقة عالية.

ولكن توجد بعض العيوب المرتبطة بأساليب المسح الجوي والتي يمكن تقليلها إلى حد كبير بالتخطيط الجيد لمشاريع المسح الجوي ومن هذه العيوب:

1. تكاليف التصوير الجوي مرتفعة إلى حد ما وتتأثر بالأحوال الجوية.
2. بعض التفاصيل الأرضية قد لا تظهر في الصور الجوية بسبب الظلال أو وجود المباني أو الأشجار المرتفعة.
3. تحتاج عمليات إنتاج الخرائط من الصور الجوية إلى المراجعة والتحقيق الحقلي للتأكد من دقة الخريطة وإضافة بعض البيانات كمسميات الشوارع والمعالم الرئيسة.

3 -5 الاستشعار عن بعد

الاستشعار عن بعد هو الوسيلة التي يمكن بها تحديد صفات ومعرفة معلومات عن أي جسم أو هدف أو سطح مثل سطح الأرض أو أي ظاهرة من خلال عمليات تحليل خاصة للبيانات التي يتم الحصول عليها بأجهزة خاصة تقوم بتسجيل الطاقة الكهرومغناطيسية المنبعثة أو المنعكسة عن الأهداف موضوع البحث والدراسة. وفي معظم تطبيقات الاستشعار عن بعد يتم تحميل وتشغيل أجهزة تسجيل الطاقة الكهرومغناطيسية (المستشعرات) في الطائرات وسفن الفضاء والأقمار الصناعية للحصول على المعلومات بهدف عمل خرائط متعددة الاستخدامات ومتابعة ومراقبة الثروات الطبيعية للأرض. الشكل رقم (3 – 6) يوضح نظرية عمل أنظمة الاستشعار عن بعد.



الشكل (3 – 6)

وتعتبر وسائل الاستشعار عن بعد من أهم مصادر إمداد نظم المعلومات الجغرافية بالبيانات والمعلومات النمطية عن سطح الأرض وما عليه من ظواهر وأنشطة وثروات.

وتشتمل عمليات الاستشعار عن بعد على مرحلتين أساسيتين هما :

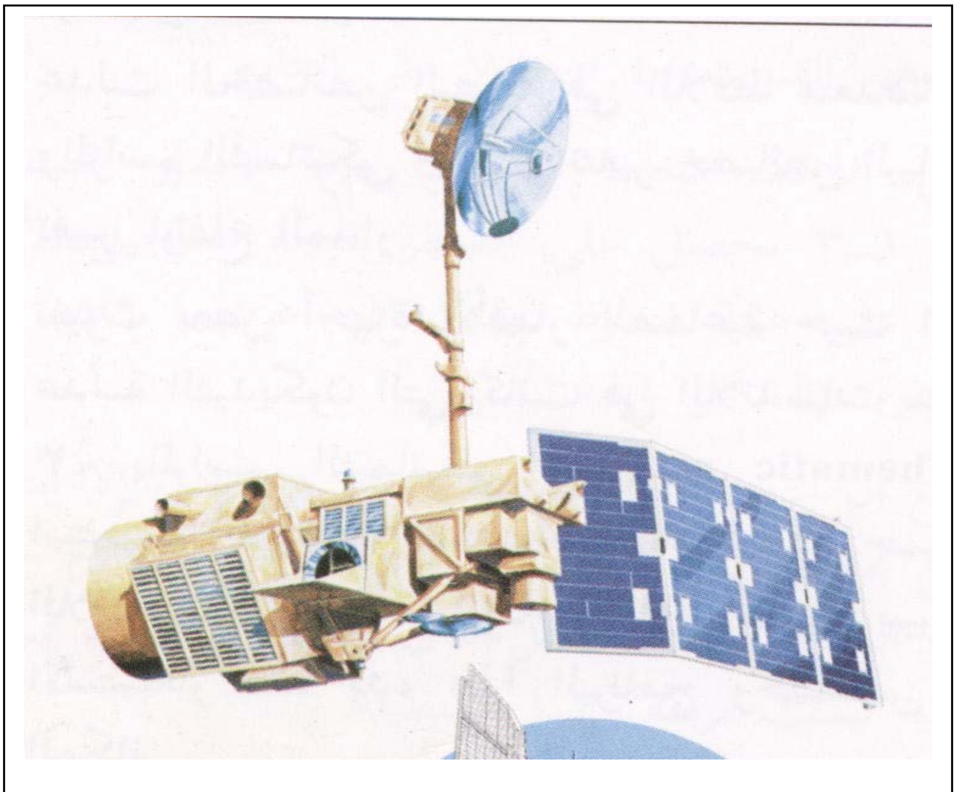
1. مرحلة استخدام أجهزة خاصة لتسجيل التغير في الطريقة التي تنتج بها المعالم والأجسام على سطح الأرض الطاقة الكهرومغناطيسية أو تعكسها. ويتم تسجيلها في هيئة صور تقليدية أو رقمية.

2. مرحلة الدراسة والتحليل حيث يتم فحص البيانات سواء تقليدية أو رقمية بواسطة أجهزة ومعدات تفسير لتحليل الصور أو حاسبات آلية مزودة ببرامج خاصة لتحليل البيانات والمعلومات الرقمية. ويتم استخلاص النتائج ونشرها في صورة خرائط و جداول وبيانات إحصائية وتقارير.

ويوجد حاليا العديد من أجهزة استشعار عن بعد المتنوعة والمتعددة الأغراض فمنها من يختص بتسجيل الأشعة فوق البنفسجية، أو الأشعة تحت الحمراء المنعكسة أو الأشعة تحت الحمراء الحرارية أو الميكروويف ومنها أيضا آلات تصوير تليفزيوني وفيديو خاصة تعمل من مسافات بعيدة.

ويوجد العديد من الأقمار الصناعية التي تحمل أجهزة وأنظمة الاستشعار عن بعد مثل:

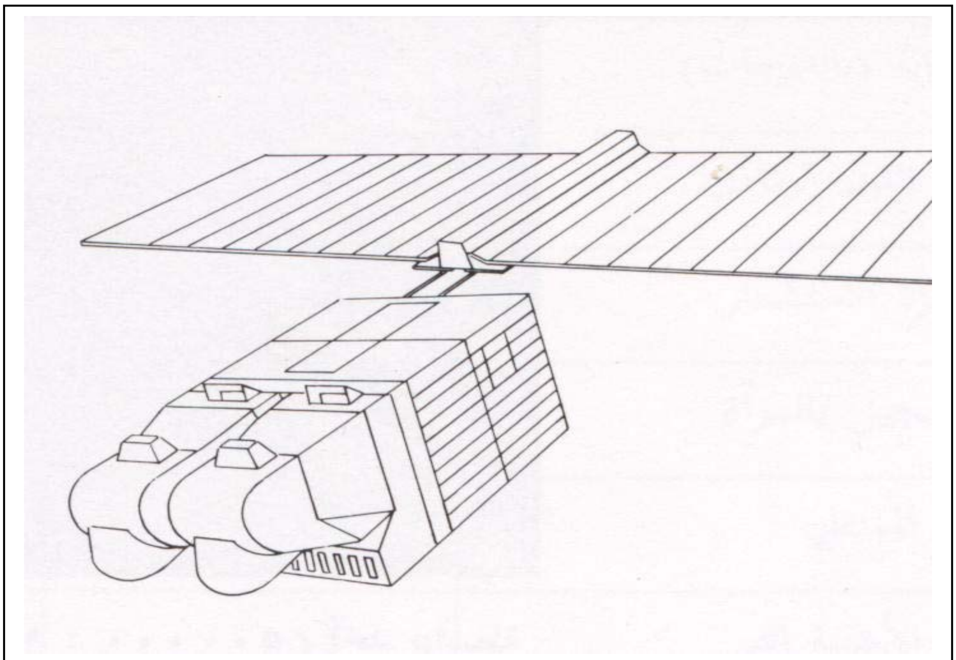
1. القمر الصناعي لاندسات 6 الذي يدور في مدار حول الأرض على ارتفاع 705 كم وتغطي أشعته المنطقة المستهدفة من سطح الأرض بطريقة عمودية. ويحمل نوعين رئيسين من المستشعرات: الأول منها مخصص لجمع معلومات لإنتاج خرائط نوعية يعرف باسم (TM) وتبلغ قدرته على تسجيل الأهداف الأرضية في حدود 20 × 20 متر أي أن أقل مساحة أو أهداف يمكن تمييزها مباشرة لا تقل مساحتها عن ذلك.



الشكل (3 – 7)

أما المستشعر الآخر فيعرف باسم (MSS) أي المستشعر المتعدد المجالات وتبلغ قدرته على تسجيل الأهداف الأرضية في حدود 40 × 40 متر أي أن أقل مساحة أو أهداف يمكن تمييزها مباشرة لا تقل مساحتها عن ذلك. ويتميز هذا القمر بأنه يعود لتسجيل معلومات نفس المكان على سطح الأرض مرة كل 16 يوماً. الشكل رقم (3 – 7) يوضح القمر الصناعي لاندسات 6.

2. القمر الصناعي سبوت الذي يدور في مدار حول الأرض على ارتفاع 832 كم ويتميز هذا القمر بإمكانيات التغطية (التصوير) العمودية والمائلة وبذلك يتيح إمكانيات الرؤية المجسمة وبالتالي الحصول على إحداثيات فراغية لأي هدف أو معلم على سطح الأرض وإنتاج خرائط. ويحمل هذا القمر مستشعرين متماثلين يمكن التحكم في ضبطهما: فعند ضبطهما على نظام التصوير العادي (أبيض وأسود) يعطيان دقة تغطية لسطح الأرض تصل إلى 10 × 10 متر. أما عند ضبطهما عل النظام المتعدد المجال (الأطياف) فتكون دقة التغطية الأرضية 20 × 20 متر. ويتميز هذا القمر بأنه يعود لتسجيل معلومات نفس المكان من سطح الأرض مرة كل 26 يوم بالنسبة للتغطية والتصوير العمودي، أما بالنسبة للتغطية والتصوير المائل فتنخفض المدة إلى يومين ونصف فقط. الشكل رقم (3 – 8) يوضح القمر الصناعي سبوت.



الشكل (3 – 8)

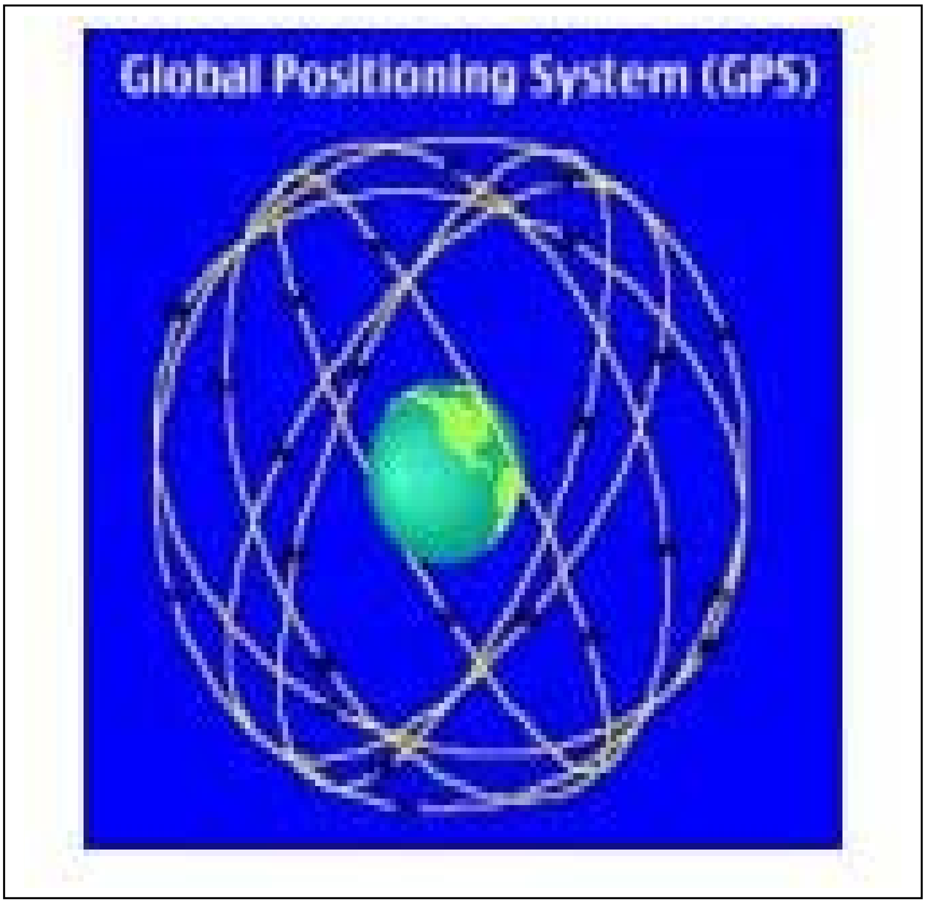
هذا ويوجد العديد من الأقمار الصناعية منها على سبيل المثال لا الحصر: القمر الصناعي إيكونوس، القمر الصناعي إرس، والقمر الصناعي نووا ، والقمر الصناعي تيروس، والقمر الصناعي جيوس، والقمر الصناعي نيمبس. وهذه الأقمار عبارة عن سلسلة من الأقمار يتم تطويرها وتحديث أجهزتها لتحقيق مزيد من الدقة والحصول على مزيد من المعلومات وتقوم على صيانتها وتطويرها واستبدالها منظمات وهيئات حكومية لضمان استمرارها في العمل بكفاءة. والأقمار متعددة الأغراض فمنها ما هو خاص بدراسة الظواهر الجوية والمناخية ومنها ما هو خاص بدراسات البيئة وثروات الأرض ومنها ما هو خاص بالأغراض العسكرية.

3 -6 النظام الكوني لتحديد المواقع

يعتبر هذا النظام من الأنظمة الحديثة التي غيرت كثيراً من أساليب العمل المساحي التقليدية وبخاصة فيما يتعلق بأعمال إنشاء الشبكات المساحية وتعيين إحداثيات نقط الضبط والثوابت الأرضية لمشاريع المسح الجوي. وحاليا توجد عدة أنظمة في حيز العمل وهي نظام نافستار الأمريكي ونظام جلوناس الروسي إلا أن النظام الأول هو الأكثر استخداما نظرا لما يتم فيه من تحديث لمجموعة أقماره وتوالي الأبحاث والدعم لزيادة فعاليته وعدد أقماره وتطوير تقنياته مما يتيح للمستخدمين مزيد من الثقة في النظام والحصول على نتائج بدقة عالية. وهناك بعض الأنظمة في ضوء الإنشاء مثل نظام جاليليو الأوربي والنظام الصيني. ويعتبر النظام الكوني من الوسائل الهامة في إمداد نظم المعلومات الجغرافية بالبيانات المكانية الدقيقة.

ويتكون نظام نافستار حاليا من 24 قمراً صناعياً تعمل على مدار الساعة وفي شتى الظروف الجوية، وتغطي هذه الأقمار في مداراتها كافة الكرة الأرضية. وتدور هذه الأقمار في مدارات شبه دائرية حول الأرض على ارتفاع 20200 كم. وموزعة على 6 مدارات، المسافة بين كل مدار وأخر 60° وكل مدار يحتوي على 4 أقمار على موزعة على مسافات متساوية بشكل يضمن الرؤية الدائمة لعدد كافي من هذه الأقمار من أي نقطة على سطح الأرض لتحديد إحداثياتها بدقة. ويميل مستوى مدار الأقمار الصناعية على خط الاستواء بزاوية مقدارها 55°. وكل قمر صناعي من هذه الأقمار يدور حول الأرض دورة كاملة في زمن مقداره 11 ساعة و 58 دقيقة، أي أن كل قمر يتم دورتان كاملتان حول الأرض في اليوم وفي زمن مقداره 23 ساعة و56 دقيقة. الشكل رقم (3 - 9) يوضح المدارات وأقمار كل مدار.

وتعتمد نظرية عمل النظام على أساس أن الأقمار الصناعية المزودة بساعات بالغة الدقة تبث رسائلها إلى الأرض من خلال نطاقي تردد: النطاق الأول (L1) بتردد مقداره 1575.42 ميجا هيرتز وطوله الموجي 0.10 متر، والنطاق الثاني (L2) بتردد مقداره 1227.60ميجا هيرتز وطوله الموجي 0.24 متر، ويتم تشفير هذه الترددات إلى نوعين رئيسيين: الدقيقة P-Code والتي يبلغ ترددها 10.23 ميجا هيرتز، والشفرة العادية C/A – Code ويبلغ ترددها 1.023 ميجا هيرتز. وتحتوي كل رسالة من الرسائل التي يبثها القمر الصناعي على بيانات عن القمر المرسل، وبيانات عن جميع الأقمار، وزمن بث الرسالة، ومقدار تصحيح ساعة القمر، وبيانات التقويم الفلكي للأقمار، وبيانات التقويم الدقيق للأقمار، ومعاملات تأثير التشوه الناتج عن طبقة الأيونوسفير، ومعاملات حساب إحداثيات الزمن العالمي.



الشكل (3 - 9)

و تعتبر ثلاثة أقمار صناعية كافية لتحديد الإحداثيات الفراغية لأي نقطة، ويفضل استخدام قمر رابع لتصحيح الفرق بين توقيت ساعة القمر وساعة جهاز استقبال الإشارات. ويمكن تصور الطريقة التي يتم بها تعيين إحداثيات أي نقطة بما يعرف باسم أسلوب النطاق المستعار (Pseudo range) وفيه يتم تعيين

المسافة بين القمر الصناعي وهوائي جهاز الاستقبال وذلك بمعرفة سرعة انتقال الموجات الكهرومغناطيسية من القمر إلى الهوائي والزمن الذي استغرقته الموجة في الوصول. ولذلك يكفي ثلاثة أقمار صناعية كحد أدنى للحصول على الإحداثيات الثلاثة للنقطة (موقع الهوائي). وكلما زاد عدد الأقمار زادت الدقة في تحديد الإحداثيات. ويصلح هذا الأسلوب للرصد السريع وفي حالة استخدام أسلوب الرصد الفردي بجهاز واحد، أما للرصد الدقيق وعند استخدام جهازين للرصد التبادلي فإننا نتبع أسلوب الموجات المحمولة (Carrier Phase) وتعتمد نظرية عملها على أساس تعيين الفرق بين الموجات المرسلة من القمر الصناعي المستقبلة في الجهاز وبين الموجات التي يولدها الجهاز. الشكل (3 -10) يبين أحد أجهزة النظام الكوني لتحديد المواقع.



شكل (3 -10)

وتوجد طريقتان للرصد وتعيين الإحداثيات هما:

1. الرصد الثابت: وينقسم إلى قسمين هما:

- الرصد الثابت التقليدي: وفيه يتم تثبيت أحد المستقبلات على نقطة معلومة الإحداثيات، ويثبت المستقبل الآخر على النقطة المطلوب تعيين إحداثياتها، وتتوقف مدة الرصد التي لا تقل عن ساعة على عدة عوامل منها التوزيع الهندسي للأقمار الصناعية أثناء الرصد، طول المسافة بين جهازي الاستقبال، والأحوال الجوية. وتستخدم هذه الطريقة في الأعمال الدقيقة: مثل قياس خطوط قواعد شبكات المثلثات والخطوط التي لا يقل أطوالها عن 20 كم. وتصلح هذه الطريقة لمشاريع الضبط الجيوديسي ورصد الشبكات المحلية والعالمية، ومراقبة تشوهات وتحركات القشرة الأرضية.
- الرصد الثابت السريع: ويستخدم في هذه الطريقة مستقبلات ثنائية التردد، لرصد نقاط على مسافات في حدود 10 -15كم، وفي هذه الطريقة يتم تثبيت مستقبل على نقطة معلومة الإحداثيات بينما يتم تحريك المستقبلات الأخرى على النقاط المطلوب تعيين إحداثياتها، وتتراوح مدة رصد كل نقطة جديدة مابين 5 إلى 10 دقائق، ويمكن غلق المستقبل خلال الانتقال من نقطة إلى أخرى، وتحقق هذه الطريقة دقة تصل إلى 10 ملم + 1جزء من المليون×طول الخط. وتصلح هذه الطريقة لرصد خطوط المضلعات ، وتعيين نقاط الضبط الأرضي لمشاريع المسح الجوي، وأعمال المساحة التفصيلية.

2. الرصد المتحرك : وينقسم إلى ثلاث أقسام أساسية هي:

- التوقف والذهاب: وفيه يتم تثبيت أحد المستقبلات على نقطة معلومة الإحداثيات، ويثبت المستقبلالآخر على أول نقطة مطلوب تعيين إحداثياتها ويثبت المستقبل لمدة تتراوح ما بين 5 إلى 10 دقائق لإعداد الجهاز للرصد، ثم بعد ذلك يتحرك هذا المستقبل سيراً أو محمولاً في سيارة إلى النقاط الجديدة ويكفي الوقوف 10 ثواني فقط عند كل نقطة جديدة. وبشرط ألا ينقطع الاتصال عن المستقبل المتحرك طوال مدة الرصد، وإذا حدث وأن انقطع الاتصال فيتم إعداد الجهاز مرة أخري عن النقطة التالية لمدة 5 إلى10 دقائق كما تم عمله في بداية العمل، ومن ثم يمكن إكمال أعمال الرصد. ويصلح هذا الأسلوب لأعمال رصد الطرق وخطوط الأنابيب والمساحة التفصيلية.

- الرصد المتحرك التقليدي: هذه الطريقة تشبه الطريقة السابقة إلا أن الرصد يتم بشكل تلقائي على فترات زمنية محددة سابقاً كأن يتم الرصد كل ثانية أو كل عدة ثواني، ويشترط في هذه الطريقة عدم انقطاع الاتصال عن المستقبل المتحرك طوال مدة الرصد، وإذا حدث وأن انقطع الاتصال فيتم إعداد الجهاز مرة أخري كما تم عمله في بداية العمل، ومن ثم يمكن إكمال أعمال الرصد. ويصلح هذا الأسلوب لأعمال رصد الطرق وخطوط الأنابيب والمساحة البحرية، وتحديد مواقع مراكز التصوير لمشاريع التصوير الجوي.

- الرصد الآني المتحرك: هذه الطريقة تشبه الطريقة السابقة إلا أنه لا يلزم الانتظار لمدة 5 إلى 10 دقائق في بداية الرصد وذلك لأن المستقبل الثابت يرسل عبر الموجات المحمولة معلومات للمستقبل المتحرك، وهذه المعلومات تعطي نفس نتائج عملية الانتظار في بداية العمل واللازمة لحل التشويش في الإشارات. وهذا النوع من الرصد يحتاج إلى ترخيص باستخدام موجات راديو معينة في البلد المعني بعمليات الرصد.

ومن مميزات النظام الكوني لتحديد المواقع:

1. عملية الرصد تتم بشخص واحد فقط.
2. يتم الحصول مباشرة على الإحداثيات الثلاثية للنقطة بسرعة كبيرة.
3. الحصول على دقة عالية، خصوصاً إذا تمت المعالجة بأسلوب صحيح.
4. النظام يمكن تشغيله في كافة الظروف المناخية.
5. يمكن استخدام النظام للاستراقام على سطح الأرض مباشرة.

أما من عيوب النظام الكوني لتحديد المواقع:

1. أن عوامل الدقة وإتاحة النظام تتحكم فيها جهات أمنية عسكرية.
2. لابد من توفر أربعة أقمار صناعية أو أكثر موزعة توزيع جيد وظاهرة بوضوح وهذا قد لا يتأتى في المدن الكبيرة ذات المباني المرتفعة.

أسئلة

1. عرف ما هو جهاز الاسترقام اليدوي؟
2. ما هي أساليب تمثيل العينات في نظام الاسترقام اليدوي؟
3. ما هي مميزات وعيوب الاسترقام بالماسحات الضوئية؟
4. ما هي مكونات جهاز محطة الرفع الشامل؟
5. ما هي مميزات وعيوب نظام المسح الجوي الرقمي؟
6. أذكر المرحلتين الأساسيتين للاستشعار عن بعد؟
7. أذكر طرق الرصد الثابت المتبعة في تعيين الإحداثيات بالنظام الكوني؟
8. أذكر طرق الرصد المتحرك المتبعة في تعيين الإحداثيات بالنظام الكوني؟
9. ما هي مميزات وعيوب النظام الكوني لتحديد المواقع؟

امتحان ذاتي:

أحب على الأسئلة التالية ثم تأكد من إجابتك بالنظر إلى الحل في نهاية الوحدة.

السؤال الأول: أجب بوضع علامة (✓) أو علامة (×) أمام العبارات التالية:

1. جهاز الاسترقام (المرقم) عبارة عن لوحة إلكترونية مجهزة بنظام خاص لإدخال البيانات ( )
2. في عملية الاسترقام يتم تحويل الخرائط الورقية إلى خرائط رقمية ( )
3. المسح الجوي الرقمي من أكثر الوسائل استخداما في إنتاج الخرائط الرقمية ( )
4. يمكن استخدام النظام الكوني لتحديد المواقع لاسترقام النقاط على سطح الأرض مباشرة ( ).

السؤال الثاني:

ما هي مكونات نظام المسح الجوي الرقمي؟

السؤال الثالث:

عرف بإيجاز الاستشعار عن بعد.

السؤال الرابع:

أشرح بإيجاز طريقة التوقف والذهاب لتعيين الإحداثيات بالنظام الكوني.

إجابة الأسئلة :

1. جهاز الاسترقام (المرقم) عبارة عن لوحة إلكترونية مجهزة بنظام خاص لإدخال البيانات التي على شكل نقطة أو خط أو مساحة بدقة إلى قاعدة البيانات في جهاز الحاسب الآلي .
2. أساليب تمثيل العينات في الاسترقام اليدوي:

- أسلوب النقطة: حيث يستخدم في التعبير عن الظواهر التالية:
  - أ - ظواهر نقطية: مثل نقاط المنسوب (الارتفاع)، أو موقع مدينة في الخريطة.
  - ب - ظواهر خطية.
  - ج - ظواهر ذات مساحة.
- أسلوب النقط المستمر أو المتدفق: في هذا الأسلوب يتم تسجيل النقاط أثناء الحركة بالفأرة مباشرة وأوتوماتيكيا دون انتظار تدخل من مشغل الجهاز، ويتم التسجيل المتدفق بأحد الأساليب التالية:
  - أ - أسلوب الفترة الزمنية: حيث يتم تسجيل النقاط المرصودة على فترات زمنية محددة مسبقاً للجهاز مثل 0.1 ثانية.
  - ب - أسلوب المسافة المحددة: حيث يتم التسجيل الأوتوماتيكي للنقاط عند كل حركة تغير في الاتجاه السيني أو الصادي أو كلاهما.

3. تتميز طرق الاسترقام بالماسحات الضوئية بالسرعة ولا تعتمد على المجهود البشري في عملية الترقيم، وتعتبر هذه الطريقة أقل تكلفة من الاسترقام اليدوي، وأيضا فإن الصيغة الرقمية الناتجة من عملية مسح الخريطة يمكن استخدامها مباشرة في النظم التي تتعامل مع المعلومات النمطية.
   إلا أن من عيوب هذه الطريقة أن جودة المنتج تتوقف على جودة الوثيقة الأصلية، وقد يتطلب الأمر في بعض الحالات إجراء معالجة يدوية للخريطة الورقية قبل بدء عملية المسح الضوئي لضمان الحصول على جودة عالية.
4. تتكون أجهزة محطات الرفع الشامل من الأجهزة والوحدات التالية:
   - أ - جهاز ثيودوليت إلكتروني لقياس الزوايا.
   - ب - جهاز كهرومغناطيسي إلكتروني لقياس المسافات.
   - ج - ميكرو كمبيوتر مزود بمجموعة من البرامج المساحية التطبيقية للتحكم في عمليات الرصد بالجهاز وجميع العمليات الحسابية.
   - د - وحدة/كابل لنقل المعلومات والبيانات من ذاكرة الجهاز إلى الحاسب الآلي.

ه - برامج مساحية لحساب وضبط وتصحيح الأرصاد وحساب الإحداثيات، وتوقيع ورسم الخرائط بالمقاييس المطلوبة وطبقاً لمواصفات رسم الخرائط (الكارتوجرافي).

5. ❖ **مميزات نظام المسح الجوي الرقمي:**

- إمكانية فصل المعالم وتمييزها عن بعض في طبقات مما يسهل عمليات المعالجة والتحويل من صيغة إلى أخرى وتنظيم البيانات في قواعد المعلومات.
- أساليب المسح الجوي تمكننا من إنتاج خرائط تغطي مساحات كبيرة في وقت قصير.
- إمكانية مسح المناطق الوعرة والصعبة التي يصعب الوصول إليها.
- الحصول على الإحداثيات الثلاثية مباشرة لأي نقطة وبدقة عالية.

❖ **العيوب المرتبطة بأساليب المسح الجوي :**

- تكاليف التصوير الجوي مرتفعة إلى حد ما وتتأثر بالأحوال الجوية.
- بعض التفاصيل الأرضية قد لا تظهر في الصور الجوية بسبب الظلال أو وجود المباني .
- تحتاج عمليات إنتاج الخرائط من الصور الجوية إلى المراجعة والتحقيق الحقلي.

6. مراحل الاستشعار عن بعد:

- مرحلة استخدام أجهزة خاصة لتسجيل التغير في الطريقة التي تنتج بها المعالم والأجسام على سطح الأرض الطاقة الكهرومغناطيسية أو تعكسها. ويتم تسجيلها في هيئة صور تقليدية أو رقمية.
- مرحلة الدراسة والتحليل حيث يتم فحص البيانات سواء تقليدية أو رقمية بواسطة أجهزة ومعدات تفسير لتحليل الصور أو حاسبات آلية مزودة ببرامج خاصة لتحليل البيانات والمعلومات الرقمية. ويتم استخلاص النتائج ونشرها في صورة خرائط و جداول وبيانات إحصائية وتقارير.

7. طرق الرصد الثابت في النظام الكوني لتحديد المواقع:

- الرصد الثابت التقليدي.
- الرصد الثابت السريع.

8. طرق الرصد المتحرك في النظام الكوني لتحديد المواقع:

- التوقف والذهاب.

- الرصد المتحرك التقليدي.
- الرصد الآني المتحرك.

9. مميزات وعيوب النظام الكوني لتحديد المواقع:

من مميزات النظام الكوني لتحديد المواقع:

- عملية الرصد تتم بشخص واحد فقط.
- يتم الحصول مباشرة على الإحداثيات الثلاثية للنقطة بسرعة كبيرة.
- الحصول على دقة عالية، خصوصا إذا تمت المعالجة بأسلوب صحيح.
- النظام يمكن تشغيله في كافة الظروف المناخية.
- يمكن استخدام النظام للاسترقام على سطح الأرض مباشرة.

أما من عيوب هذا النظام:

- أن عوامل الدقة وإتاحة النظام تتحكم فيها جهات أمنية عسكرية.
- لابد من توفر أربعة أقمار صناعية أو أكثر موزعة توزيع جيد وظاهرة بوضوح وهذا قد لا يتأتى في المدن الكبيرة ذات المباني المرتفعة.

إجابة الامتحان الذاتـي:

إجابة السؤال الأول:

1. (✓)
2. (✓)
3. (✓)
4. (✓).

إجابة السؤال الثاني:

يتكون نظام المسح الجوي الرقمي من قسمين:

القسم الأول يشمل أجهزة الحاسب الآلي مزودة بأنظمة تشغيل وشاشات عرض خاصة لعرض الصور الرقمية بطريقة تسمح لمشغل الجهاز بالرؤية المجسمة السليمة، و(فأرة خاصة) لقياس الأبعاد الثلاثية لأي نقطة في المجسم المعروض على الشاشة بواسطة علامة قياس إلكترونية.

أما القسم الثاني فيختص بالبرامج التي تقوم بإدارة الأجهزة والتحكم في عمليات القياس وتقوم بعمليات معالجة الأرصاد وإنتاج الإحداثيات وملفات رسم الخرائط، والمجسمات الرقمية لسطح الأرض. وتشمل هذه البرامج: برامج التحكم في عمليات عرض الصور الرقمية، برامج التحكم في عمليات القياس الرقمي من الصور الرقمية وتخزين القياسات في قاعدة بيانات النظام، وبرامج معالجة الأرصاد وضبط بلوكات الصور وبناء المجسمات الصحيحة وحساب عناصر التوجيه والإحداثيات الفراغية لمحطات التصوير، وبرامج معالجة القياسات وحساب الإحداثيات الفراغية للمعالم في النموذج المجسم وتكوين ملفات الخرائط والمجسمات الرقمية لسطح الأرض وملفات خرائط الأرثوفوتو.

إجابة السؤال الثالث:

الاستشعار عن بعد هو الوسيلة التي يمكن بها تحديد صفات ومعرفة معلومات عن أي جسم أو هدف أو سطح مثل سطح الأرض أو أي ظاهرة من خلال عمليات تحليل خاصة للبيانات التي يتم الحصول عليها بمستشعرات تقوم بتسجيل الطاقة الكهرومغناطيسية المنبعثة أو المنعكسة عن الأهداف موضوع البحث والدراسة. ويتم تحميل وتشغيل أجهزة تسجيل الطاقة الكهرومغناطيسية (المستشعرات) في الطائرات وسفن الفضاء والأقمار الصناعية.

إجابة السؤال الرابع:

طريقة لتوقف والذهاب: يتم تثبيت أحد المستقبلات على نقطة معلومة الإحداثيات، ويثبت المستقبلالآخر على أول نقطة مطلوب تعيين إحداثياتها ويثبت المستقبل لمدة تتراوح ما بين 5 إلى 10 دقائق لإعداد الجهاز للرصد، ثم بعد ذلك يتحرك هذا المستقبل سيراً أو محمولاً في سيارة إلى النقاط الجديدة ويكفي الوقوف 10 ثواني فقط عند كل نقطة جديدة. وبشرط ألا ينقطع الاتصال عن المستقبل المتحرك طوال مدة الرصد، وإذا حدث وأن انقطع الاتصال فيتم إعداد الجهاز مرة أخري عند النقطة التالية لمدة 5 إلى10 دقائق كما تم عمله في بداية العمل.

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة) :

وتعبأ من قبل المتدرِّب نفسه وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرِّب.

تعليمات

بعد الانتهاء من التدريب على التعرف على القنوات المختلفة لجمع البيانات قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد عنصر من العناصر المذكورة ,وذلك بوضع علامة(✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته , وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرُّب علية : التعرف على القنوات المختلفة لجمع البيانات

العناصر	مستوى الأداء(هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
1. التعرف على طرق وأساليب الاسترقام				
2. التعرف على أساليب تمثيل العينات في الاسترقام اليدوي				
3. التعرف جهاز محطة الرفع الشامل ومكوناته 4. التعرف على أسلوب المسح الجوي الرقمي ومكوناته ومميزاته وعيوبه 5. التعرف على نظام الاستشعار عن بعد ومراحله ومميزاته وعيوبه 6. التعرف على النظام الكوني لتحديد المواقع وطرق الرصد ومميزاته وعيوبه				

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود)المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق, وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً"فيجب إعادة التدرُّب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة): ويعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب.

اسم الطالب: .... التاريخ:

رقم الطالب: .... المحاولة: 1 2 3 4

كل بند أو مفردة يقيم بـ10 نقاط.

العلامة :......... الحد الأدنى :ما يعادل 80٪ من مجموع النقاط.

الحد الأعلى:ما يعادل 100٪ من مجموع النقاط.

بنود التقييم	النقاط
1. مستوى إجادة الإلمام بأجهزة الاسترقام وفائدتها لنظم المعلومات الجغرافية	
2. مستوى إجادة الإلمام بمحطة الرفع الشامل وفائدتها 3. مستوى إجادة الإلمام بنظام المسح الجوي الرقمي. 4. مستوى إجادة الإلمام بنظام الاستشعار عن بعد. 5. مستوى إجادة الإلمام بالنظام الكوني لتحديد المواقع وطرق الرصد.	
هذه المفردات يجب أن تكمل بدقة 100٪	
المجموع	

ملاحظات:... ....

....

....

توقيع المدرب:............................

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

نظم المعلومات الجغرافية

إدارة قواعد المعلومات

إدارة قواعد المعلومات

4

الوحدة الرابعة : ادارة قواعد المعلومات

الجدارة: أن يتعلم المتدرب كيفية إدارة قواعد البيانات والتي تعتبر المهمة الأكثر مساهمة في إظهار نظام المعلومات الجغرافية بالصورة الجيدة.

الأهداف: في هذه الوحدة سوف يتدرب المتدرب على أسس كيفية إدارة قواعد المعلومات، وما تتضمنه هذه العملية من مهام، وسوف يتعرف المتدرب على الصفات المهمة لنظم إدارة المعلومات ومنها ضمان عدم ازدواجية المعلومات والتناغم بينها وعدم التعارض، وصحتها وتكاملها ، وتحقيق أمن المعلومات، والقدرة على التحكم ألتتبعي للمعلومات، وتحقيق الاستقلالية والتزامن في المعلومات. وسوف نتعرف على كل صفة من هذه الصفات. وعندما يكمل المتدرب هذه الوحدة يكون ملما بما يلي:

- أهمية قواعد المعلومات .
- الصفات الرئيسة لنظم إدارة قواعد المعلومات.

مستوى الأداء المطلوب: المستوى المطلوب تحقيقه لاجتياز هذه الجدارة يجب ألا يقل عن 100٪ حيث أن إجادة الإلمام بإدارة قواعد المعلومات من العناصر المهمة في تحقيق إنشاء نظم معلومات جغرافية جيدة.

الوقت المتوقع للتدريب: 5 ساعات تدريبية.

الوسائل المساعدة:

1. إتباع الأساليب المذكورة في هذه الوحدة.
2. الفهم الجيد لخصائص وصفات نظم إدارة قواعد المعلومات.

إدارة قواعد المعلومات

4 - 1 مقدمــة

نظم إدارة قواعد المعلومات هي عبارة عن مجموعة من البرامج متعددة الأغراض والتي يتم تصميمها لتمكن القائمين على مشاريع نظم المعلومات الجغرافية من إنشاء قواعد البيانات والمحافظة عليها وإدارة وتحليل أحجام كبيرة من البيانات المكانية والوصفية في قواعد البيانات بما يحقق الهدف من إنشاء نظم المعلومات الجغرافية. و بصفة عامة فإن أي نظام معلومات جغرافية يحتوى ضمنا في داخله على نظام لإدارة قواعد البيانات. وتعتبر قواعد البيانات من أهم ممتلكات المؤسسات والشركات والقطاعات الحكومية نظراً لما تتطلبه عمليات تجميع البيانات والمعلومات وتنسيقها في قواعد البيانات من مجهودات شاقة وتكلفة كبيرة والكثير من الوقت. والبيانات والمعلومات بطبيعتها متجددة وتراكمية وتتزايد بمرور الزمن وتحتاج إلى مراجعة وصيانة وتحديث بصفة دورية مستمرة. وتحقيق ذلك يستوجب وجود نظم إدارة جيدة تتمثل أساسا في مجموعة من البرامج المتخصصة لهذا الغرض وقد مرت هذه البرامج بتطورات وتصورات مختلفة مراعية لعدد من الخصائص والصفات التي يؤدي توفرها إلى نتائج طيبة في استخدام نظم إدارة قواعد البيانات.

4 -2 تطور نظم إدارة قواعد المعلومات

حيث إن قواعد المعلومات (البيانات) هي مجموعة من المعلومات والبيانات المرتبطة ببعضها البعض من خلال روابط وعلاقات منطقية، فلذلك وعند تصميم قواعد المعلومات (البيانات) وإنشاءها يراعى أن تحقق الغرض الذي أنشأت من أجله، وبحيث أن تكون معبرة تعبير أمين وصحيح عن الواقع الفعلي للمعلومات والبيانات من حيث الصحة والحداثة. وقد تطورت نظم إدارة قواعد المعلومات (البيانات) تطورا مرحلياً وظهرت منها أجيال نوجزها فيما يلي:

1. الجيل الأول من نظم إدارة قواعد البيانات: تميز بأن كل مجموعة من المستخدمين تقوم بتطوير برامج إدارة قواعد البيانات الخاصة بها. وقد كان من عيوب هذا النظام تكرار ترميز وتوصيف البيانات والمعلومات وكذلك تكرار النتائج المستخلصة من بيانات ومعلومات القاعدة.
2. الجيل الثاني من نظم إدارة قواعد البيانات: تميز هذا النظام بأن جعل ملفات المعلومات والبيانات ذات العلاقات والصلات المتبادلة تتكامل فيما بينها وتتوحد في شكل قاعدة بيانات. وقد تلاءمت نظم إدارة قواعد بيانات هذا الجيل مع المستخدمين المتقدمين في المستوى والتخصص مثل المبرمجين.

3. الجيل الثالث من نظم إدارة قواعد البيانات: حيث تقدمت نظم إدارة قواعد البيانات في الشكل والمضمون، ومن أبرز ما يميزها استخدام واجهات مستخدمين متطورة تتيح للمستخدمين التعامل مع نظم إدارة قواعد البيانات بطريقة تفاعلية مما يمكنهم من تداول البيانات والمعلومات بشكل أكثر إيجابية وفاعلية.

إن نظم إدارة قواعد المعلومات والبيانات الحديثة يتحقق فيها القدرة على تأمين بيئة فعالة لتعديل وتحديث المعلومات والبيانات، ومن أهم الشروط التي تراعى في تصميم نظم إدارة قواعد البيانات الحديثة:

1. أن تكون مشتملة على واجهات تفاعلية مع المستخدمين، وأنظمة إجرائية لتداول ومعالجة المعلومات والبيانات.
2. أن تحتوى على لغة استعلام قوية، وإمكانيات لإدارة الشاشة توفر بيئة مريحة للمستخدمين.
3. أن يراعى في إجراءات تداول ومعالجة المعلومات والبيانات أن تكون معتمدة على نظام التشغيل.
4. أن تأمن واجهة واحدة للمستخدمين في ظل وجود نظام إجرائي فعال لتعديل المعلومات والبيانات كوحدات مترابطة.

4 -3 الصفات والميزات الواجب توافرها في نظم إدارة قواعد المعلومات

إن نظم إدارة قواعد المعلومات (البيانات) الجيدة يجب أن تتحقق فيها مجموعة من الصفات التي تضمن جودة وكفاءة النظام. ومن هذه الصفات ما يلي: -

1. ضمان عدم ازدواجية المعلومات نفسها أو تكرارها:

نظراً لأن تكلفة صيانة المعلومات يزيد طبقاً لزيادة المعلومات والبيانات ذاتها فإنه يجب عدم تكرار نفس المعلومات والبيانات، ويجب أن يتم تصميم نظم إدارة قواعد البيانات بطريقة تسمح للنظام بأن يتعرف على مواضع تكرار البيانات والمعلومات، والتحذير والتخلص منه، ويؤدي توفر هذه الصفة في النظام إلى توفير الجهد والمال وتحقيق دقة المعلومات والبيانات.

2. التناغم وعدم التعارض:

يجب أن توفر نظم إدارة قواعد البيانات ضمانات تمنع ازدواجية المعلومات والبيانات مما يؤدي إلى تحقيق التناغم في البيانات والمعلومات وعدم تعارضها. ولتحقيق ذلك يجب التأكد من أن المعلومات

والبيانات التي تشير إلى نفس الظاهرة يجب ألا تكون متعارضة. وقد يحدث التعارض عند تحديث بعض البيانات والمعلومات في قواعد البيانات، ولتلافي حدوث التعارض وعدم التناغم بين معلومات وبيانات قواعد البيانات فإنه يتم تحديثها بشكل متكامل.

3. تكامل المعلومات وصحتها:

يجب أن تتوفر في نظم إدارة قواعد البيانات بعض الضوابط التي تساعد في عملية اختبار صحة المعلومات والبيانات مثل النقاط المرجعية التي تستخدم في ضبط وتصحيح البيانات المكانية. أيضا يجب أن تتوفر لدى نظم إدارة قواعد البيانات قدرات آلية تمكن النظام من تحديث قاعدة البيانات والمعلومات بصورة متكاملة عند الحاجة إلى تحديث بعض محتوياتها.

4. قدرة التحكم التتبعي:

بعض محتويات قواعد البيانات قد يمر بعمليات تحديث متكررة لنفس الظاهرة لأسباب يفرضها نوع التطبيق، لذلك يجب أن تكون هناك إمكانيات وآليات في نظم إدارة قواعد البيانات تمكن المستخدمين من معرفة وتتبع كل تحديث وزمن ومكان حصوله وعلاقته بالمعلومات على سطح الأرض.

5. أمن المعلومات:

نظراً لعدم توفر إمكانيات في نظم إدارة قواعد البيانات لمعرفة مدى صحة المعلومات إلا من خلال بعض مواقع التحكم القليلة بالنسبة لحجم وكم المعلومات. لذا فإنه يجب أن يتم تزويد نظم إدارة قواعد البيانات بضوابط لتحديد منح الصلاحيات لفئة من المستخدمين للنظام لتمكنهم من تغيير الملفات سواء بالحذف أو الإضافة، ومعرفة الموقع الذي تم فيه أو من خلاله عمليات التغيير. مع إعطاء بعض المستخدمين امتياز قراءة وتصفح قواعد البيانات دون القدرة على التغيير بأي حال وخاصة في بعض المعلومات ذات الأهمية.

6. القدرة الاستدراجية:

يجب أن يتوفر في نظم إدارة قواعد البيانات القدرة على عمليات النسخ المستمر ذاتيا لملفات قواعد البيانات والمعلومات وعمل نسخ احتياطية والاحتفاظ بها لإعادة النظام إلى حالته الطبيعية في حالة حدوث الأعطال أو المشاكل التي تنتج عن مسببات مثل الفيروسات وأعمال التخريب والتي تؤدي إلى

فقد المعلومات من القاعدة كلياً أو جزئيا. إن تعرض الأجهزة إلى الأعطال أو أعمال التخريب أو تعرضها لكوارث أمر وارد ويجب أن يوضع في الحسبان لتلافيه أو تقليل الخسائر التي يخلفها. لذلك يتم تصميم برامج إدارة قواعد البيانات لتشتمل على برامج ضمنية تعمل على نسخ محتويات قاعدة البيانات على فترات زمنية دورية محددة، وتستخدم هذه النسخ الاحتياطية في إعادة قواعد البيانات إلى وضعها الطبيعي السابق لحدوث المشكلة.

7. **استقلالية معلومات قواعد البيانات:**

عند تصميم قواعد البيانات يجب مراعاة الاستقلالية التامة للقاعدة، وعدم ارتباطها ببرامج أو أجهزة محددة. أيضا فإنه في كثير من الأحيان عند تصميم قواعد البيانات يجب مراعاة أن هناك بعض الاستخدامات الغير منظورة في ذلك الوقت، لذلك فقد يحتاج المستخدم مستقبلاً إلى تطوير قاعدة البيانات لتشمل مواضيع وتطبيقات مستجدة. في هذه الحالة يجب أن يكون هذا التطوير غير معتمد كلياً عل هياكل المعلومات السابقة، حيث إنه في هذه الحالة ستحتاج قواعد البيانات بأكملها لإعادة تصميم ولذلك فإن نظم إدارة قواعد البيانات يجب أن تتميز بنسبة كبيرة من الاستقلالية حتى لا يصعب تطوير قواعد البيانات كلما زاد حجمها ولكي لا تصبح العملية ذاتها مكلفة اقتصاديا.

8. **قواعد المعلومات اللامركزية:**

إن كثير من المؤسسات والقطاعات والوزارات تضم عدداً كبيراً من المستخدمين ذوي الاهتمامات المختلفة والمتباينة. فمثلاً: في وزارة الزراعة ووزارة المياه فإن قطاعات وإدارات المياه والتربة والمحاصيل والغابات والزراعة لكل جهة منها مهامها ومسئولياتها في التعامل مع بيانات قواعد المعلومات وتحديثها وصيانتها بشكل مستقل إلى حد كبير عن الجهات الأخرى. ولذلك فإن نظم إدارة قواعد البيانات يجب أن تكون موزعة وغير مركزية لضمان سرعة المعالجة وسلامة عمليات التحديث وتقليل التكاليف. وهذا يؤدي إلى ضرورة توفير وسائل اتصال بين هذه المراكز مما يؤدي إلى إضافة مهام جديدة لنظم إدارة قواعد البيانات، وكذلك يتطلب ضرورة التكامل الدقيق بين هذه المراكز لضمان أفضل أداء لنظم إدارة قواعد البيانات.

9. **خاصية التزامن:**

سواء كانت قواعد البيانات مركزية أو لا مركزية، ففي كلتا الحالتين سيكون هناك تزامن لأكثر من مستخدم يريد استخدام معلومات القاعدة في نفس الوقت. وعموما لا توجد مشاكل أو

صعوبات عندما يكون التزامن بين المستخدمين لقواعد المعلومات للقراءة فقط، ولكن تظهر الصعوبات والمشاكل عندما يقوم أكثر من مستخدم بتحديث أو حذف أو إضافة معلومات لنفس الملف في نفس الوقت، لذلك فإن نظم إدارة قواعد البيانات يجب أن تشتمل على قدرات تسمح بعمليات التحديث والحذف والإضافة لمستخدم واحد فقط.

أسئلة

1. أذكر أهم مميزات الجيل الثالث من نظم إدارة قواعد البيانات؟
2. ما هي أهم العوامل التي تراعى عند تصميم نظم إدارة قواعد البيانات الحديثة؟
3. ما هي المميزات والصفات الواجب توافرها في نظم إدارة قواعد البيانات؟
4. اشرح بإيجاز ما هو المقصود بصفة القدرة الاستدراجية في نظم إدارة قواعد البيانات؟
5. اشرح بإيجاز ما هو المقصود بصفة استقلالية معلومات قواعد البيانات ؟
6. اشرح بإيجاز ما هو المقصود بخاصية التزامن؟

امتحان ذاتي:

أجب على الأسئلة التالية ثم تأكد من إجابتك بالنظر إلى الحل في نهاية الوحدة.

السؤال الأول: أجب بوضع علامة (✓) أو علامة (×) أمام العبارات التالية:

1. نظم إدارة قواعد البيانات هي مجموعة من البرامج تمكن المستخدمين من إنشاء قواعد البيانات والمحافظة عليها ( )
2. من صفات الجيل الأول لنظم إدارة قواعد البيانات أن كل مجموعة من المستخدمين تقوم بتطوير برامج إدارة قواعد البيانات الخاصة بها ( )
3. من صفات الجيل الثاني من نظم إدارة قواعد البيانات أنها مصممة للمستخدمين ذوي الخبرة كالمبرمجين ( )
4. من صفات الجيل الثالث من نظم إدارة قواعد البيانات استخدام واجهات متطورة تمكن المستخدمين من تداول البيانات بشكل تفاعلي ( ).

السؤال الثاني:

أذكر ما هي الصفات التي يجب أن تتوفر في نظم إدارة قواعد البيانات (المعلومات)؟

السؤال الثالث:

اشرح بإيجاز خاصية تكامل المعلومات.

السؤال الرابع:

أشرح بإيجاز خاصية أمن المعلومات.

إجابة الأسئلة :

1. مميزات الجيل الثالث من نظم إدارة قواعد البيانات:

من أبرز ما يميز الجيل الثالث من نظم إدارة قواعد البيانات هو استخدام واجهات مستخدمين متطورة تتيح للمستخدمين التعامل مع نظم إدارة قواعد البيانات بطريقة تفاعلية مما يمكنهم من تداول البيانات والمعلومات بشكل أكثر إيجابية وفاعلية.

2. من أهم العوامل التي تراعى عند تصميم نظم إدارة قواعد البيانات الحديثة:

- أن تشتمل على واجهات تفاعلية مع المستخدمين، وأنظمة إجرائية لتداول ومعالجة البيانات والمعلومات.
- أن تحتوى على لغة استعلام قوية، وإمكانيات لإدارة الشاشة توفر بيئة مريحة للمستخدمين.
- أن تكون إجراءات تداول ومعالجة البيانات والمعلومات معتمدة كليا على نظام التشغيل.
- أن يتم تأمين واجهة واحدة للمستخدمين في ظل وجود نظام إجرائي فعال لتعديل البيانات والمعلومات كوحدات مترابطة.

3. من المميزات والصفات الواجب توافرها في نظم إدارة قواعد البيانات والمعلومات:

- ضمان عدم ازدواجية المعلومات أو تكرارها
- التناغم وعدم التعارض
- تكامل المعلومات وصحتها
- قدرة التحكم التتبعي
- أمن المعلومات
- القدرة الاستدراجية
- استقلالية معلومات القاعدة
- قواعد المعلومات اللامركزية
- خاصية التزامن.

4. صفة القدرة الاستدراجية:

يجب أن يتوفر في نظم إدارة قواعد البيانات القدرة على عملية النسخ المستمر ذاتيا لملفات قواعد البيانات والمعلومات، وعمل نسخ احتياطية والاحتفاظ بها لإعادة النظام إلى حالته الطبيعية في حالة حدوث الأعطال والمشاكل الناتجة عن مسببات مثل الفيروسات وأعمال التخريب التي تؤدي إلى فقد البيانات والمعلومات من القاعدة كلياً أو جزئيا.

5. استقلالية معلومات قواعد البيانات:

عند تصميم قواعد البيانات يجب مراعاة استقلالية القاعدة وعدم ارتباطها ببرامج أو أجهزة معينة. أيضا فإنه في كثير من الأحيان عند تصميم قواعد البيانات يجب مراعاة أن هناك بعض الاستخدامات الغير منظورة في ذلك الوقت، لذلك فقد يحتاج المستخدم مستقبلاً إلى تطوير قواعد البيانات لتشمل مواضيع وتطبيقات مستجدة.

6. خاصية التزامن:

سواء كانت نوعية قاعدة البيانات مركزية أو غير مركزية، ففي كلتا الحالتين سيكون هناك تزامن لأكثر من مستخدم يريد استخدام معلومات وبيانات القاعدة في نفس الوقت. عندما يكون التزامن للقراءة فقط فلا توجد مشاكل أو صعوبات، ولكن تظهر الصعوبات عندما يقوم أكثر من مستخدم بتحديث أو حذف أو إضافة معلومات لنفس الملف في نفس الوقت، لذلك فإن نظم إدارة قواعد البيانات يجب أن تشتمل على قدرات تسمح بمثل هذه العمليات لمستخدم واحد فقط.

إجابة الامتحان الذاتي:

إجابة السؤال الأول:

1 - (✓)　　2 - (✓)

3 - (✓)　　4 - (✓).

إجابة السؤال الثاني:

الصفات التي يجب أن تتوفر في نظم إدارة قواعد البيانات:

1 - ضمان عدم ازدواجية المعلومات أو تكرارها
2 - التناغم وعدم التعارض
3 - تكامل المعلومات وصحتها
4 - قدرة التحكم التتبعي
5 - أمن المعلومات
6 - القدرة الاستدراجية
7 - استقلالية معلومات القاعدة
8 - قواعد المعلومات اللامركزية
9 - خاصية التزامن.

إجابة السؤال الثالث:

يجب أن تتوفر في نظم إدارة قواعد البيانات بعض الضوابط التي تساعد في عملية اختبار صحة المعلومات مثل النقاط المرجعية التي تستخدم في ضبط وتصحيح البيانات المكانية. أيضا يجب أن تتوفر لدى النظام قدرات آلية تمكن النظام من تحديث قاعدة البيانات بصورة متكاملة عند الحاجة إلى تحديث بعض محتوياتها.

إجابة السؤال الرابع:

نظراً لعدم توفر إمكانيات في نظم إدارة قواعد البيانات لمعرفة مدى صحة المعلومات إلا من خلال بعض مواقع التحكم القليلة بالنسبة لحجم وكم المعلومات. لذلك فإنه يجب أن يتم تزويد نظام إدارة قواعد البيانات بضوابط لتحديد من لديه الصلاحيات والقدرة على تغيير الملفات سواء بالحذف أو الإضافة، ومعرفة الموقع الذي تم فيه أو من خلاله عمليات التغيير. مع إعطاء بعض المستخدمين امتياز قراءة وتصفح قواعد البيانات دون القدرة على التغيير بأي حال وخاصة في بعض المعلومات ذات الأهمية.

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة):

وتعبأ من قبل المتدرٌّب نفسه وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرٌّب.

تعليمات بعد الانتهاء من التدريب على التعرف على كيفية إدارة قواعد المعلومات قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد عنصر من العناصر المذكورة ,وذلك بوضع علامة(✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته , وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.				
اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرٌّب علية: إدارة قواعد المعلومات.				
العناصر	مستوى الأداء(هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
1. التعرف على أهمية قواعد المعلومات				
2. التعرف على أجيال إدارة قواعد المعلومات				
3. التعرف على صفات ومميزات نظم إدارة المعلومات				
يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود)المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق, وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً"فيجب إعادة التدرٌّب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.				

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة): ويعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب.

اسم الطالب: .... التاريخ:

رقم الطالب: .... المحاولة: 1 2 3 4

كل بند أو مفردة يقيم بـ10 نقاط.

العلامة :- الحد الأدنى :ما يعادل 80٪ من مجموع النقاط.

الحد الأعلى:ما يعادل 100٪ من مجموع النقاط.

بنود التقييم	النقاط
1. مستوى إجادة الإلمام بأهمية قواعد المعلومات (البيانات).	
2. مستوى إجادة الإلمام بأجيال نظم إدارة قواعد المعلومات (البيانات).	
3. مستوى إجادة الإلمام بصفات ومزايا نظم إدارة قواعد المعلومات (البيانات).	
هذه المفردات يجب أن تكمل بدقة 100٪	
المجموع	

ملاحظات:..

....

....

توقيع المدرب:............................

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

نظم المعلومات الجغرافية

الخطوات التنفيذية لنظم المعلومات الجغرافية

الخطوات التنفيذية لنظم المعلومات الجغرافية

5

الوحدة الخامسة : الخطوات التنفيذية لنظم المعلومات الجغرافية

الجدارة: أن ينشأ المتدرب نظام مصغر لقاعدة بيانات ونظام معلومات جغرافي مصغر.

الأهـداف: في هذه الوحدة سوف يتعرف المتدرب على كيفية تنفيذ نظام معلومات جغرافي جيد ،وان يتعرف على البرامج المستخدمة ، وأن ينشأ قاعدة بيانات مصغرة ونظام معلومات جغرافي مصغر. وعندما يكمل المتدرب هذه الوحدة يكون ملما بما يلي:

1. أسلوب تنفيذ نظام معلومات جغرافي جيد .
2. البرامج المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية.
3. إنشاء قواعد البيانات.
4. إنشاء نظام معلومات جغرافي.

مستوى الأداء المطلوب: المستوى المطلوب تحقيقه لاجتياز هذه الجدارة يجب ألا يقل عن 100٪ حيث أن إجادة الإلمام بعمليات إنشاء قواعد البيانات ونظام المعلومات الجغرافي هو الهدف الرئيسي لهذه الحقيبة.

الوقت المتوقع للتدريب: 30 ساعة تدريبية.

الوسائل المساعدة:

1. إتباع الأساليب المذكورة في هذه الوحدة.
2. الفهم الجيد لخطوات إنشاء قواعد البيانات.
3. الفهم الجيد لخطوات إنشاء نظم المعلومات الجغرافية.
4. الإلمام بخصائص وقدرات البرامج المستخدمة وكيفية تشغيلها بكفاءة.

الخطوات التنفيذية لنظم المعلومات الجغرافية

5 - 1 مقدمــة

سبق وأن تعرفنا في الوحدات السابقة على مفهوم نظام المعلومات الجغرافية، ويمكن تبسيط هذا العلم على أنه أداة تستخدم لاستخراج الخرائط وتحليل الأشياء والأحداث التي تقع من خلال عمليات مبرمجة للربط بين الخرائط وقواعد المعلومات مثل الاستعلام والتحليل الإحصائي والعرض. ونتيجة لذلك انتشرت نظم المعلومات الجغرافية انتشارا كبيراً في جميع أنحاء العالم، وتبلغ استثماراتها بمئات الملايين من الدولارات، وتستخدم في جميع أنحاء العالم حيث ساعدت نظم المعلومات الجغرافية في العديد من الأنشطة مثل تقليل الوقت في إجابة أسئلة العملاء وإيجاد أفضل الأراضي لمشاريع التنمية وتحديد العلاقات المثالية لاستخدام الأراضي وإدارة المرافق. وكذلك ساهمت نظم المعلومات الجغرافية في رفع مستوى التكامل الإداري من خلال تكوين قواعد بيانات مشتركة ومتكاملة تمد الإدارات المختلفة بالمعلومات الصحيحة وكذلك بمعلومات عن عمل الإدارات الأخرى لمنع الازدواجية أو تضارب المصالح مما يؤدي إلى اتخاذ أفضل القرارات.

وبصفة عامة فإن أي نظام معلومات جغرافي وكما سبق أن تعلمنا يقوم بأداء عمليات أساسية تشمل إدخال البيانات سواء المكانية أو الوصفية، ثم التعامل مع هذه البيانات، وإدارة البيانات ثم الاستعلام والتحليل وانتهاء بعرض البيانات والنتائج المستخلصة.

وفي هذه الوحدة سوف نتناول بإيجاز شرح خطوات تنفيذ نظم المعلومات الجغرافية، ويمكن إجمالها في خمسة مراحل، تشتمل كل مرحلة على مجموعة من العمليات التفصيلية، ولا يخرج عنها بناء أي نظام معلومات جغرافي يلائم أغراض واحتياجات العمل.

5 -2 خطوات تنفيذ نظام معلومات جغرافي جيد

إن تنفيذ أي نظام معلومات جغرافي جيد يجب أن يسبقه مرحلة إعداد جيدة للوقوف على الغرض الأساسي من إنشاء النظام والاحتياجات الفعلية والمخرجات المطلوبة منه حسب طبيعة العمل في الإدارة أو الجهة الطالبة للنظام. وفيما يلي إيجاز بأهم الخطوات أو المراحل التنفيذية لإنشاء نظام معلومات جغرافي:

1 - مرحلة الوعي والإدراك السليم: حيث يتعين على المصممين للنظام فهم وجهة نظر واحتياجات المستخدمين لنظام المعلومات الجغرافية والإلمام بالمعارف الأساسية المتعلقة بنظم المعلومات الجغرافية

من خلال عمل مشاريع تجريبية ودراسات جدوى دقيقة، وهذا يشمل:

أ - تحديد وتعريف احتياجات المستخدمين ومتطلبات إنشاء نظام المعلومات الجغرافي.

ب - الدراسة والتقويم الفعلي لإمكانية إنشاء النظام ليصبح واقع تطبيقي مؤثر في اتخاذ القرارات.

2 - **مرحلة تصميم النظام:** وتتضمن هذه المرحلة وضع الخطط لإيجاد الحلول الفعلية التي يمكن أن يقدمها النظام وفقا لخطط قابلة للتنفيذ وليست مجرد نظريات وذلك عن طريق تحليل دقيق لاحتياجات المستخدمين وإعداد مواصفات النظام لطرحها على منتجي نظم المعلومات الجغرافية، وهذا يشمل:

أ - وضع خطة تنفيذية متكاملة.

ب - تصميم النظام.

ج - تصميم قواعد البيانات والمعلومات.

3 - **مرحلة إنشاء النظام:** في هذه المرحلة تتم عمليات استقدام وتوريد الأجزاء والمكونات الأساسية لنظام المعلومات الجغرافي وتشمل البرامج والأجهزة والأدوات، وكذلك تتضمن هذه المرحلة إنشاء الهيكل التطبيقي بالصيغة التي تلبي حاجة المستخدم، وهذا يشمل العمليات التالية:

أ - توريد النظام.

ب - توريد وإنشاء قواعد البيانات والمعلومات.

ج - إعداد وصياغة خطوات التشغيل بصورة محددة.

د - تجهيز الموقع ليلبي متطلبات التشغيل الجيد.

4 - **مرحلة تشغيل النظام:** في هذه المرحلة يتم استخدام النظام لتنفيذ المهام التي صمم من أجلها، ويراعى في هذه المرحلة ملاحظة سهولة تنفيذ الأوامر وقدرة واستجابة النظام وحجم البيانات والمعلومات الناتجة، وتتضمن هذه المرحلة ما يلي:

أ - تركيب النظام.

ب - اختيار مشروع تنفيذي صغير ومحدد الأهداف.

ج - تحويل وإعداد المعلومات والبيانات.

د - تطوير التطبيقات.

هـ - بدء التشغيل الأوتوماتيكي للنظام.

5 - مرحلة الاختبار والتقويم: في هذه المرحلة يتم فحص النظام من واقع التطبيق العملي ومن ثم استخلاص النتائج والمرئيات عن النظام، وملاحظة أي مشكلات أو معوقات على أداء البرامج والأجهزة المكونة للنظام وتشمل هذه المرحلة:

أ - مراجعة النظام.

ب - استنتاج قدرة النظام وقابليته للتطور والتوسع في مجالات وتطبيقات متعددة مستقبلاً.

5 -3 نبذة عن البرامج المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية

كما سبق بيانه، فإن نظم المعلومات الجغرافية تتكون من عدد من الأجزاء المترابطة تشمل مجموعة البرامج وأجهزة الحاسب الآلي والأدوات والمعدات لإدخال وإخراج البيانات والمعلومات والنتائج بالإضافة إلى قواعد البيانات والمعلومات والتطبيقات وكذلك المستخدمون. وسوف نتناول في هذا البند البرامج المستخدمة وتشمل الآتي:

- البرامج المستخدمة في عمليات ترقيم المعلومات والبيانات وإدخالها بنظام معين في قواعد بيانات النظام، والتحكم في وسائل إدخال البيانات والمعلومات مثل المرقمات اليدوية والماسحات الضوئية.
- برامج المعالجة والتحليل لجميع البيانات والمعلومات المتوفرة للنظام لاستخراج النتائج وتحقيق الأهداف المطلوبة من النظام.
- مجموعة برامج عرض البيانات والمعلومات والنتائج في صور مختلفة مثل خرائط وتقارير إحصائية وبيانية والتحكم في وسائل الإخراج المختلفة من رواسم آلية وطابعات.

ويتوفر العديد من الشركات والهيئات التي تنتج برامج وأجهزة نظم المعلومات الجغرافية وتتنوع هذه المنتجات بتنوع الشركات إلا أن جميع برامج نظم المعلومات الجغرافية تشترك في أنها جميعا يتم تصميمها لتوفر للمستخدمين الفوائد التالية:

- التمكين من أداء عمليات ميكنة المعلومات الجغرافية.
- تسهيل عمليات ربط الخرائط والبيانات بطريقة دقيقة في قواعد بيانات النظام.
- منع تكرار المعلومات والبيانات من خلال نظم إدارة جيدة لقواعد البيانات.
- ميكنة عمليات إخراج النتائج في صور خرائط وتقارير بيانية وإحصائية.
- تخزين المعلومات والبيانات بنظام يسمح بسهولة التداول والتحديث مع توفير آلية تسمح بتبادل المعلومات والبيانات بين الجهات والإدارات المختلفة بدون مشاكل.
- توفير المعلومات الدقيقة والحديثة لدعم واتخاذ القرار.

وتوجد العديد من الشركات التي تنتج برامج نظم المعلومات الجغرافية ، نورد فيما يلي بعضها على سبيل المثال لا الحصر:

- شركة إيزري (Environmental Systems Research Institute).
- شركة إنترجراف (Intergraph Corporation).
- شركة كاليبر (Caliper Corporation).
- شركة ماب إنفو (Map Info Corporation).
- شركة ماب ميكر (Map Maker Corporation).
- الإدريسي (Idrisi- Clark University).

ومن برامج نظم المعلومات الجغرافية الذائعة الانتشار والمستخدمة في العديد من الهيئات والشركات الحكومية والخاصة في المملكة العربية السعودية نورد فيما يلي بعضها وعلى سبيل المثال لا الحصر:

- برامج أرك إنفو (Arc/Info)، أرك فيو (Arc View)، أرك كاد (Arc Cad).
- برامج جيومديا (GeoMedia)، إم جي إي (M G E).
- برامج ماب تيتيود (Maptitude)، ترانسكاد (TransCad)، جي أي إس بلس (GIS^+)، جي أي إس دي كيه (GISDK).
- برنامج الإدريسي (Idrisi)

وتشتمل جميع هذه البرامج على برامج خاصة بقواعد البيانات أو تتعامل مع برامج قواعد البيانات المنتشرة والذائعة الاستخدام ومنها برامج قواعد البيانات أوراكل (Oracle).

5 -4 تدريب عملي لإنشاء نظام معلومات جغرافي مصغر

يقدم نظام المعلومات الجغرافية وخرائطه الرقمية قدرات متنوعة تشمل حفظ كميات كبيرة من المعلومات والبيانات والسرعة العالية في الحصول على المعلومات والبيانات ومعالجتها وتحليها للحصول على النتائج المطلوبة ومن ثم عرض النتائج بطرق معبرة تمتاز بالوضوح في إظهار العلاقات البينية بين المعلومات مما يساعد في دعم اتخاذ القرارات وتصور الأوضاع المستقبلية. وتمثل الخريطة الرقمية المنتج الأساسي لنظم المعلومات الجغرافية، حيث أنها الشكل النهائي للمعلومات الجغرافية التي يتم التعامل معها في استخلاص المعلومات وتحديثها.

والمثال التطبيقي التالي (مجلة تطوير – الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، العدد 34، 1423هـ) يساعد المتدرب على تصور عمل نظم المعلومات الجغرافية وما توفره من قدرات لمتخذي القرارات.

مثال تطبيقي:

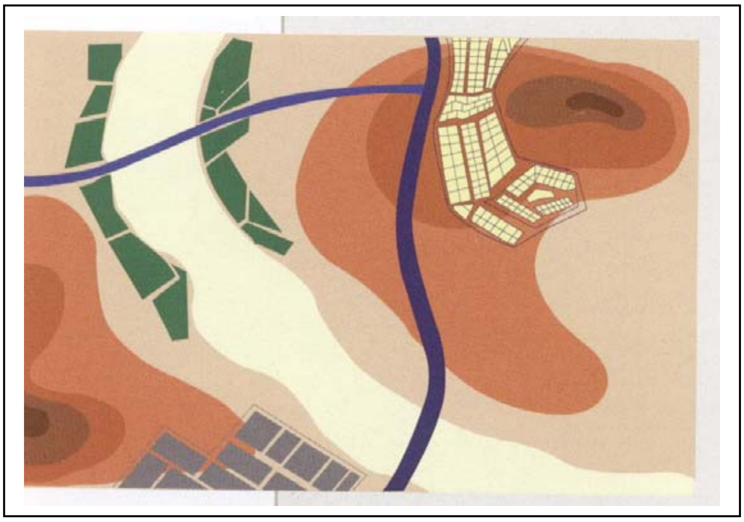
ترغب شركة استثمارية في إقامة متنزه ترفيهي يحتوي على عدة أنشطة مثل:

حديقة حيوان، وملاهي، وملاعب متنوعة.

وقد تم تحديد الاشتراطات التي يجب توفرها في الأراضي المطلوبة للمشروع على النحو التالي:

- ألا يزيد ارتفاع الأرض عن 500 متر عن سطح البحر.
- ألا تكون في المناطق المنحدرة والمنخفضة والزراعية.
- أن تبعد عن المناطق السكنية العمرانية بما لا يقل عن 500 متر.
- أن تبعد عن المناطق الصناعية بما لا يقل عن 1000 متر.
- أن تبعد عن الطرق الرئيسة بما لا يقل عن 400 متر.
- أن تبعد عن الطرق الفرعية بما لا يقل عن 200 متر.

والخريطة التالية توضح المنطقة المراد إنشاء المتنزه الترفيهي فيها.



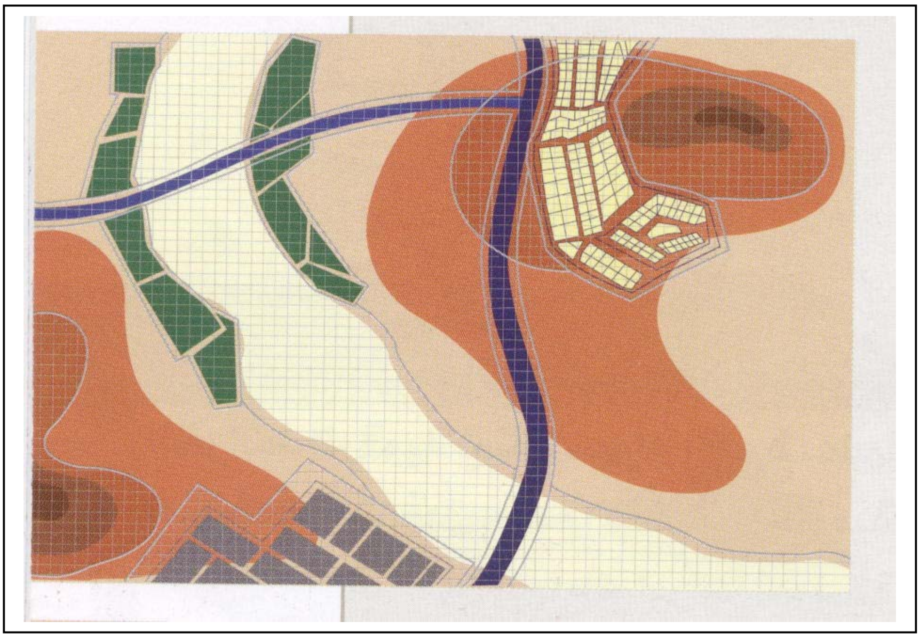
أعلى من 200 متر	أعلى من 700 متر
أعلى من 300 متر	أعلى من 1000 متر
أعلى من 500 متر	مزارع خاصة
منطقة صناعية	مجرى وادي
طرق رئيسة	طرق فرعية

الحل (طريقة عمل النظام):

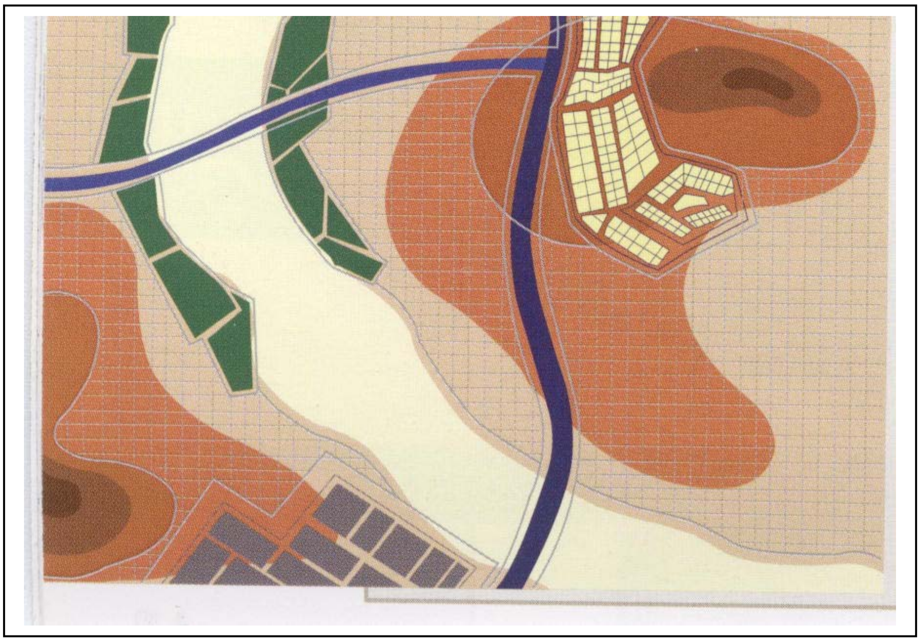
أولاً: يبدأ النظام بوضع الاشتراطات على الخريطة، كما هو مبين في الشكل التالي:



ثانياً: يحدد النظام المناطق التي لا تحقق الاشتراطات، كما هو مبين في الشكل التالي:



ثالثاً: يحدد النظام المناطق المناسبة التي تحقق الاشتراطات، كما هو مبين في الشكل التالي:



مشروع تدريبي:

الهدف من هذا المشروع التدريبي أن يتدرب المتدرب على عمليات إنشاء نظام مصغر لقاعدة بيانات ونظام معلومات جغرافي مصغر في حدود المكان الذي يتواجد فيه.

الأجهزة والأدوات والبرامج المطلوبة:

- جهاز أسترقام يدوي.
- جهاز حاسب آلي.
- برنامج نظم معلومات جغرافية مثل أرك فيو أو أرك إنفو أو جيومديا ......
- برنامج قواعد بيانات مثل أوراكل.

خطوات العمل:

- الحصول على المخططات والخرائط الخاصة بالمعهد.
- تحويل هذه المخططات والخرائط إلى صيغة رقمية بواسطة جهاز الاسترقام وإدخالها في قاعدة بيانات النظام الجغرافية (المكانية).
- تجميع المعلومات والبيانات عن وحدات المعهد المختلفة مثل الفصول الدراسية، المعامل والمختبرات، الورش، مستودعات الأجهزة، غرف الخدمات المعاونة الفنية، الوحدات الإدارية، غرف المدرسين، معامل الحاسب الآلي.
- تجميع المعلومات والإحصاءات عن أعداد وأنواع الحاسب الآلي، أجهزة المعامل، أجهزة الورش، أجهزة المختبرات، وأي تجهيزات تخدم العملية التعليمية بالمعهد.
- تجميع البيانات عن أقسام المعهد الدراسية وعدد فصول كل قسم، وأعداد الطلاب في الفصول والسنوات الدراسية لكل قسم.
- إدخال المعلومات السابقة في قاعدة بيانات النظام.
- وضع خطة لتحليل هذه البيانات والمعلومات، وذلك بوضع بعض الاشتراطات التي يتم على أساسها تحليل البيانات والمعلومات وعرض النتائج. مثل إعداد بيان عن توزيع الورش والمختبرات ومعامل الحاسب الآلي بالمعهد
- عرض النتائج في صيغة خرائط وتقارير بيانية وإحصائية.

وفي نهاية هذا المشروع يقوم المتدرب بكتابة تقرير متكامل يوضح فيه ما قام به من عمل سواء فردي أو جماعي لإنجاز هذا المشروع.

أسئلة

1. ما هي الخطوات أو المراحل التي يمر بها تنفيذ نظام معلومات جغرافي جيد؟
2. أذكر بإيجاز مرحلة تصميم نظام معلومات جغرافي؟
3. اشرح بإيجاز مرحلة اختبار وتقويم نظام معلومات جغرافي؟
4. أذكر مجموعات البرامج المكونة لنظام المعلومات الجغرافي؟
5. ما هي الأهداف التي تحققها برامج نظم المعلومات الجغرافية؟
6. أذكر ثلاث من الشركات المنتجة لبرامج نظم المعلومات الجغرافية؟
7. أذكر خمس من البرامج الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية؟

امتحان ذاتي:

أحب على الأسئلة التالية ثم تأكد من إجابتك بالنظر إلى الحل في نهاية الوحدة.

السؤال الأول:

ما هي مراحل تنفيذ نظام معلومات جغرافي جيد؟

السؤال الثاني:

ما هي الأهداف المشتركة التي تحققها برامج نظم المعلومات الجغرافية؟

السؤال الثالث:

أذكر ثلاث من الشركات المنتجة لبرامج وأنظمة نظم المعلومات الجغرافية؟

السؤال الرابع:

أذكر ثلاث من برامج نظم المعلومات الجغرافية المستخدمة في المملكة العربية السعودية؟

إجابة الأسئلة:

إجابة السؤال الأول:

مراحل تنفيذ نظام معلومات جغرافي جيد:

1 - مرحلة الوعي والإدراك السليم.
2 - مرحلة تصميم النظام.
3 - مرحلة إنشاء النظام.
4 - مرحلة تشغيل النظام.
5 - مرحلة الاختبار والتقويم.

إجابة السؤال الثاني:

مرحلة تصميم النظام: تتضمن هذه المرحلة وضع الخطط لإيجاد الحلول الفعلية التي يمكن أن يقدمها النظام وفقا لخطط قابلة للتنفيذ وليست مجرد نظريات وذلك عن طريق تحليل دقيق لاحتياجات المستخدمين وإعداد مواصفات النظام لطرحها على منتجي نظم المعلومات الجغرافية، وهذا يشمل:

أ - وضع خطة تنفيذية متكاملة.
ب - تصميم النظام.
ج - تصميم قاعدة البيانات.

إجابة السؤال الثالث:

مرحلة الاختبار والتقويم: في هذه المرحلة يتم فحص النظام من واقع التطبيق العملي ومن ثم استخلاص النتائج والمرئيات عن النظام وملاحظة أي مشكلات أو معوقات على أداء البرامج والأجهزة المكونة للنظام وتشمل هذه المرحلة:

ج - مراجعة النظام.
د - استنتاج قدرة النظام وقابليته للتطور والتوسع في مجالات وتطبيقات متعددة مستقبلاً.

إجابة السؤال الرابع:

مجموعات البرامج المكونة لنظام المعلومات الجغرافي هي:

- البرامج المستخدمة في عمليات ترقيم المعلومات وإدخالها بنظام معين في قاعدة معلومات النظام. والتحكم في وسائل إدخال المعلومات مثل المرقمات اليدوية والماسحات الضوئية.
- برامج المعالجة والتحليل لجميع البيانات والمعلومات المتوفرة للنظام لاستخراج النتائج وتحقيق الأهداف المطلوبة من النظام.
- مجموعة برامج عرض المعلومات والنتائج في صور مختلفة مثل خرائط وتقارير إحصائية وبيانية والتحكم في وسائل الإخراج المختلفة من رواسم آلية وطابعات.

إجابة السؤال الخامس:

الأهداف التي تحققها برامج نظم المعلومات الجغرافية هي:

- التمكين من أداء عمليات ميكنة المعلومات الجغرافية.
- تسهيل عمليات ربط الخرائط والبيانات بطريقة دقيقة في قواعد معلومات النظام.
- منع تكرار المعلومات والبيانات من خلال نظم إدارة جيدة لقواعد المعلومات.
- ميكنة عمليات إخراج النتائج في صور خرائط وتقارير بيانية وإحصائية.
- تخزين المعلومات بنظام يسمح بسهولة التداول والتحديث مع توفير آلية تسمح بتبادل المعلومات بين الجهات والإدارات المختلفة بدون مشاكل.
- توفير المعلومات الدقيقة والحديثة لدعم واتخاذ القرار.

إجابة السؤال السادس:

ثلاث من الشركات المنتجة لبرامج نظم المعلومات الجغرافية:

- الإدريسي (Idrisi- Clark University).
- شركة إيزري (Environmental Systems Research Institute).
- شركة إنترجراف (Intergraph Corporation).

إجابة السؤال السابع:

خمس من البرامج الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية:

- برامج أرك إنفو (Arc/Info) - أرك فيو (Arc View) - أرك كاد (Arc Cad).
- برامج جيومديا (GeoMedia) - إم جي إي (M G E).

إجابة الامتحان الذاتـي:

إجابة السؤال الأول:

مراحل تنفيذ نظام معلومات جغرافي جيد:

1 - مرحلة الوعي والإدراك السليم.

2 - مرحلة تصميم النظام.

3 - مرحلة إنشاء النظام.

4 - مرحلة تشغيل النظام.

5 - مرحلة الاختبار والتقويم.

إجابة السؤال الثاني:

الأهداف المشتركة التي تحققها برامج نظم المعلومات الجغرافية هي:

- التمكين من أداء عمليات ميكنة المعلومات الجغرافية.
- تسهيل عمليات ربط الخرائط والبيانات بطريقة دقيقة في قواعد معلومات النظام.
- منع تكرار المعلومات والبيانات من خلال نظم إدارة جيدة لقواعد المعلومات.
- ميكنة عمليات إخراج النتائج في صور خرائط وتقارير بيانية وإحصائية.
- تخزين المعلومات بنظام يسمح بسهولة التداول والتحديث مع توفير آلية تسمح بتبادل المعلومات بين الجهات والإدارات المختلفة بدون مشاكل.
- توفير المعلومات الدقيقة والحديثة لدعم واتخاذ القرار.

إجابة السؤال الثالث:

ثلاث من الشركات المنتجة لبرامج نظم المعلومات الجغرافية:

- الإدريسي (Idrisi- Clark University).
- شركة إيزري (Environmental Systems Research Institute).
- شركة إنترجراف (Intergraph Corporation).

إجابة السؤال الرابع:

ثلاث من البرامج الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية:

برنامج أرك إنفو (Arc/Info) ، برنامج أرك فيو (Arc View) ، برنامج جيومديا (GeoMedia).

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة):

وتعبأ من قبل المتدرِّب نفسه وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرِّب.

تعليمات

بعد الانتهاء من التدريب على إنشاء نظام مصغر لقاعدة بيانات ونظام معلومات جغرافي مصغر قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد عنصر من العناصر المذكورة ,وذلك بوضع علامة(✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته , وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرُّب علية: الخطوات التنفيذية لنظم المعلومات الجغرافية.

العناصر	مستوى الأداء(هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
1. التعرف على كيفية تنفيذ نظام معلومات جغرافي جيد				
2. التعرف على البرامج المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية				
3. التدريب على إنشاء نظام مصغر لقاعدة بيانات				
4. التدريب على إنشاء نظام معلومات جغرافي مصغر				

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود)المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق, وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً"فيجب إعادة التدرُّب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة): ويعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب.

اسم الطالب: .... التاريخ:

رقم الطالب: .... المحاولة: 1 2 3 4

كل بند أو مفردة يقيم بـ10 نقاط.

العلامة :......... الحد الأدنى :ما يعادل 80٪ من مجموع النقاط.

الحد الأعلى:ما يعادل 100٪ من مجموع النقاط.

بنود التقييم	النقاط
1 - التعرف على كيفية تنفيذ نظام معلومات جغرافي جيد	
2 - التعرف على البرامج المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية	
3 - التدريب على إنشاء نظام مصغر لقاعدة بيانات	
4 - التدريب على إنشاء نظام معلومات جغرافي مصغر	
هذه المفردات يجب أن تكمل بدقة 100٪	
المجموع	

ملاحظات:... ....

....

....

توقيع المدرب:............................

المـراجـــــــــــــــع

أولاً: المراجع العربية:

الربيش، محمد حجيلان، 1423هـ، "النظام الكوني لتحديد المواقع"، الرياض.

الرمضان، باقر محمد، 1423هـ، "مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها" - مجلة المهندس،
اللجنة الاستشارية الهندسية، الرياض ، المجلد الخامس عشر، العدد الرابع، صفحة 18 -23.

السويلمي، صالح، 1423هـ، " نظام معلومات جغرافي لإدارة تنفيذ المرافق العامة" ، مجلة المهندس،
اللجنة الاستشارية الهندسية، الرياض ، المجلد الخامس عشر، العدد الرابع ، صفحة 34 -36.

القرني، عبد الله محمد، 1420هـ،" مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية" ، محاضرات، كلية الهندسة، جامعة الملك سعود ، الرياض.

الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، " نظام المعلومات الجغرافية: أساس نظام المعلومات الحضرية في الهيئة" ،مجلة تطوير، العدد 34، 1423هـ، صفحة 12 -17 .

علي، محمد عبد الجواد، 2000م، "نظم المعلومات الجغرافية : أساسيات وتطبيقات للجغرافيين" ، منشأة المعارف، الإسكندرية.

كبارة، فوزي سعيد، 1997م، " مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها الحضرية والبيئية"،
مكتبة الشقري، الرياض.

مؤسسة ليمه – موقع الإنترنت (http://www.lemah.com/gis_a.htm) - 1424هـ، " تطبيقات
أنظمة المعلومات الجغرافية".

ناصر، محمد السلمي، 1420هـ، "مدخل إلى علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية" - الطبعة

الأولى، جامعة الملك سعود ، الرياض.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Allam, M. Mossad, " Introduction To Geographic Information Systems", 1423h, Participant Workbook, GIS Division, General Directorate of Military Survey, Riyadh.

Environmental Systems Research Institute Inc, USA, 1992. " Understanding GIS" the ARC/INFO Method, Rev. 6.

Lillesand, Thomas M., and Kiefer, Ralph W., 1989, “ Remote Sensing and Image Interpretation”, John Wiley & Sons, New York.

Maguire, D.J., Goodchild, M. & Rhind, D. W. 1991. " Geographic Information Systems: Principles& Applications", Harlow, Essex, U.K. Longman.

Star, J. & Estes, J. 1990, : Geographic Information Systems: An Introduction", Englewood Cliffs, NJ, prentice-Hall.

المحتويات

الوحدة الأولى: مقدمة في نظم المعلومات

الوحدة الثانية: أنظمة المعلومات الجغرافية – معلوماتها - عملياتها - مركباتها

الوحدة الثالثة : القنوات المختلفة لجمع البيانات

الوحدة الرابعـة : إدارة قواعد المعلومات

الوحدة الخامسة : الخطوات التنفيذية لنظم المعلومات الجغرافية

الفهرس

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

BAE SYSTEMS